

Univerzita Karlova
Filozofická fakulta
Ústav informačních studií a knihovnictví



Rozšířená realita v knihovnách

Augmented reality in libraries

Bakalářská práce

Lucie Krejzlová

2019

Vedoucí práce: PhDr. Barbora Drobíková, Ph.D.

Ráda bych poděkovala PhDr. Barboře Drobíkové, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, za cenné rady a velmi vstřícný přístup. Dále děkuji svému příteli a kamarádům za podporu.

*Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala
všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného
vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.*

.....

Lucie Krejzlová

Název bakalářské práce:

Rozšířená realita v knihovnách

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku rozšířené reality a její využití v knihovnách a dalších informačních institucích směrem ke zlepšení služeb. Práce nejprve definuje pojem rozšířená realita a její možné podoby na základě použitých technologií. Dále jsou zde uvedeny příklady existujících projektů implementace rozšířené reality do služeb zahraničních knihoven a informačních institucí. V další části práce jsou popsány oblasti, ve kterých může být v rámci knihovny rozšířená realita s výhodou využita. V praktické části se práce zaměřuje na přípravu a testování prototypu aplikace rozšířené reality v Národní technické knihovně. Na závěr jsou popsány výhody a nevýhody tohoto prototypu, požadavky na reálné zavedení aplikace v knihovně a navrhnuté možnosti rozšíření prototypu.

Klíčová slova:

Rozšířená realita, aplikace rozšířené reality, knihovna, mobilní aplikace, knihovní služby

Title of the bachelor thesis:

Augmented reality in libraries

Abstract

The main focus of this thesis is augmented reality and its usage and improvement of provided services in libraries and other information institutions. First, the concept of augmented reality and its possible implementation based on various technologies are defined. Then augmented reality projects already implemented in libraries and information institutions are presented. The next part consists of a description of areas in which augmented reality can be used to improve services provided in the context of libraries. The goal of the practical part is the preparation and testing of a prototype of augmented reality application in National technical library. Finally, the strengths and weaknesses of the prototype are presented as well as requirements for its actual implementation and possibilities of future improvement of the prototype's capabilities.

Key words

Augmented reality, application of augmented reality, library, mobile applications, library services

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Teoretická část	9
2.1	Definice rozšířené reality.....	9
2.2	Definice virtuální reality.....	11
2.3	Technologie rozšířené reality	11
2.3.1	Rozpoznání vzoru.....	12
2.3.2	Rozpoznání siluety	12
2.3.3	Rozpoznání lokace	12
2.3.4	Specifický povrch.....	12
2.4	Příklady využití rozšířené reality v zahraničních institucích.....	13
2.4.1	Brigham Young University (BYU), USA – seznámení studentů s knihovnou..	13
2.4.2	Městský archiv – Filadelfie	17
2.4.3	Emporia State University	18
2.4.4	The Library AR Project – Mandalská knihovna a knihovna Univerzity Oslo ...	20
2.5	Využití Rozšířené reality v knihovnách	27
2.5.1	Wayfinding.....	27
2.5.2	Zprostředkování rozšířených informací	28
2.5.3	Usnadnění přístupu k fondu knihovny (uživatelům i knihovníkům)	28
2.5.4	Zpřístupnění vzácných materiálů, poškozených materiálů	28
2.5.5	Propagační a marketingové účely	29
3	Praktická část	31
3.1	Výchozí stav	31
3.1.1	Orientace v NTK	31
3.1.2	Lokalizace dokumentu	32
3.1.3	Technické zázemí	33
3.2	Oblasti možného využití AR aplikace	35
3.2.1	Orientace v knihovně, lokalizace dokumentů	35
3.2.2	Informace o službách a akcích, které knihovna pořádá	36
3.2.3	Používání techniky	36
3.3	Příprava prototypu AR aplikace pro prostředí Národní technické knihovny	36
3.4	Aplikace prototypu v NTK	37
3.4.1	Příprava podkladů	37

3.4.2	Aktuální funkce prototypu AR aplikace.....	39
3.4.3	Testování prototypu.....	39
3.5	Výhody současného prototypu a potenciál do budoucna	43
3.5.1	Pozitiva pro instituci zavádějící AR aplikaci	43
3.5.2	Pozitiva pro uživatele knihovny	43
3.6	Nevýhody současného prototypu a hrozby do budoucna	44
3.6.1	Negativa pro knihovnu zavádějící AR aplikaci.....	44
3.7	Shrnutí	45
3.8	Požadavky na reálné zavedení aplikace.....	45
3.8.1	Příprava podkladů	45
3.8.2	Distribuce AR aplikace	46
3.8.3	Role	46
3.9	Návrh pro pokračování experimentu	47
4	Závěr	49
5	Seznam literatury	50
6	Seznam obrázků	53

1 Úvod

Rozšířená realita, v práci označována také jako AR z anglického originálu Augmented Reality, je pojem, který se čím dál častěji začíná objevovat v oborech jako je herní průmysl, zábavní průmysl, marketing, ale například i vzdělávání. V prostředí zahraničních knihoven začínají vznikat projekty zapojení rozšířené reality do služeb knihovny nebo do propagace těchto služeb. V tuzemských knihovnách a informačních institucích je využití rozšířené reality zatím spíše výjimkou. Tento stav se ale může v blízké době změnit. Podle odborníků na tuto technologii se jedná o způsob, kterým budeme v budoucnosti přijímat informace stejně běžně, jako dnes využíváme chytré telefony. Knihovny a informační instituce by se mohly stát leadery v poskytování rozšířeného zážitku a zároveň tak vylepšovat své služby nebo zavádět služby zcela nové.

Tato práce si klade dva hlavní cíle. Prvním cílem je analýza současného stavu praktické implementace rozšířené reality v informačních institucích ve světě. Rozšířená realita se v knihovnách (ale i dalších institucích a oborech) používá poměrně krátce. Existující projekty fungují jen několik let a detailní informace o nich jsou obtížně dohledatelné. Z mé rešerše tématu vyplývá, že chybí teoretická práce, která by se využitím rozšířené reality v knihovnách zabývala a nabízela shrnutí aktuálního stavu. Proto jsem se nejprve zaměřila na rešerši stávajících projektů implementace rozšířené reality v informačních institucích. Z poznatků, které jsem získala při rešerši existujících projektů, vyplynuly oblasti, ve kterých je možné rozšířenou realitu v knihovně efektivně uplatnit.

Druhým cílem je zpracovat návrh implementace rozšířené reality v konkrétní knihovně. V této části práce chci demonstrovat, jak je možné AR aplikaci v prostředí tuzemské knihovny využít, a jaké benefity pro knihovnu a její uživatele může rozšířená realita přinášet.

2 Teoretická část

V teoretické části své práce nejprve vymezím pojmy, které jsou pro práci klíčové. Definuji, co je rozšířená realita a jaký je rozdíl mezi rozšířenou realitou a virtuální realitou, jelikož tyto dva pojmy mohou být zaměňovány. Dále se zaměřím na rešerši současného stavu využití technologie rozšířené reality v knihovnách a dalších informačních institucích. Pokusím se popsat zajímavé projekty, které již existují v knihovním prostředí. Z této rešerše abstrahuji, jaké jsou možnosti využití technologie rozšířené reality v knihovním prostředí a při jakých knihovních službách může být rozšířená realita s výhodou využita.

2.1 Definice rozšířené reality

Přestože počátky rozšířené reality, v angličtině Augmented reality (AR) sahají až k roku 1950 (Furht 2011), není dnes její definice přesně vymezena. O. Bimber a R. Raskar (2015) ve svém díle *Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds* uvádí, že podle některých definic je rozšířená realita druhem virtuální reality, podle jiných autorů je AR více obecný koncept než virtuální realita a vnímají VR jako speciální druh AR.

Ronald T. Azuma (1997) říká, že prostřednictvím AR jsou v reálném čase do reálného prostředí promítnuty (přidány) další prvky, informace a objekty vytvořené počítačem generovanými daty. AR tedy kombinuje reálné a virtuální prostředí a objekty. AR pouze doplňuje realitu namísto toho, aby ji zcela měnila. Ideálním stavem je, aby uživatel vnímal virtuální a reálné objekty společně fungující v jednom prostředí. AR tedy může být chápána jako mezistupeň mezi zcela reálným prostředím a zcela virtuálním prostředím.

Azuma definuje tři základní charakteristiky rozšířené reality:

- kombinuje reálné s virtuálním
- je interaktivní v reálném čase
- je zaznamenaná ve 3-D.

Systém musí splňovat všechny tři charakteristiky, aby se jednalo o technologii rozšířené reality.

Alan B. Craig (2013) naproti tomu nevnímá rozšířenou realitu jako technologii, ale jako médium. Médium, které zprostředkovává interakci mezi člověkem a počítačem, člověkem a člověkem a počítačem a člověkem. Craig uvádí, že aplikování rozšířené reality lze provést skrze různé druhy technologií. K vytvoření kompletního augmentovaného zážitku (aplikace) nestačí pouze vědět, jaké technologie se dají použít, ale především je nutné znát, jakým

způsobem využít jejich potenciál. Rozšířená realita je ze své podstaty interaktivní, uživatel se do ní tedy musí zapojit, aby získal maximální zážitek, který má daná aplikace poskytovat.

Alan B. Craig rozšířenou realitu definuje jako médium, které přidává informace k reálnému prostředí. Informace mohou být přidány, měněny nebo upravovány mnoha různými způsoby. Rozšířená realita vyžaduje participaci uživatele v reálném prostředí, které je rozšířeno o přidané digitální informace.

Craig odkazuje na Azumovy tři hlavní charakteristiky rozšířené reality a podrobněji definuje čtyři znaky AR:

- Fyzický svět je rozšířen o digitální informace, které překrývají reálné prostředí.
- Informace se zobrazují při zaznamenání fyzického prostředí.
- Zobrazení informací závisí na lokalizaci v reálném světě a fyzické perspektivě uživatele v reálném prostředí.
- Zážitek rozšířené reality je interaktivní, to znamená, že uživatel může informace vnímat a podle potřeby měnit. Úroveň interaktivity se může pohybovat od pouhé změny fyzické perspektivy (změna bodu, ze kterého se pozoruje) až k manipulaci s informacemi či úplné tvorbě nových informací.

L. Madden (2011) rozšířenou realitu vnímá jako protiklad k virtuální realitě. „*Virtuální realita ponoří uživatele do počítačem generovaného světa, zatímco AR kombinuje reálný svět s počítačovou grafikou.*“

Madden definuje 5 charakteristik:

- Kombinuje reálný svět s počítačovou grafikou
- Poskytuje interakci s objekty v reálném čase
- Sleduje objekty v reálném čase
- Poskytuje rozpoznávání obrázků nebo objektů
- Poskytuje kontext nebo data v reálném čase

V rámci této práce rozšířenou realitu pojmám jako technologii, která doplňuje reálné prostředí o digitální informace a zároveň předpokládá interakci uživatele. Zkoumám, jakými způsoby lze rozšířenou realitu využít v prostředí knihovny a dalších informačních institucích, jaký má přínos pro činnosti těchto institucí a jejich uživatele.

2.2 Definice virtuální reality

Pojmy rozšířená realita a virtuální realita jsou mnohdy zaměňovány. Podle Steuera (1993) je rozšířená realita technologie, která do reálného prostředí přidává virtuální prvky, virtuální realita je technologie, která zcela nahrazuje reálné prostředí simulovanou realitou. Virtuální realita uživateli simuluje pocit, že se nachází v jiném prostředí, než ve kterém je ve skutečnosti přítomen. K navození této iluze se využívají speciální helmy, brýle, sluchátka, obleky a kusy oblečení, které přinášejí zrakové, sluchové a hmatové vjemy.

Virtuální realita může být definována jako trojrozměrné počítačem generované prostředí, které může být pozorováno a ovlivňováno uživatelem. Uživatel se stává součástí vzniklého virtuálního světa a je schopen manipulovat s předměty či vykonávat další akce.

2.3 Technologie rozšířené reality

Pro realizaci rozšířené reality musí být zajištěny jednotlivé složky hardwaru i softwaru, které vzájemně kooperují. Kipper a Rampolla (2013) uvádějí výčet základních požadavků, jak na hardware, tak na software:

Hardware

- počítač (PC nebo mobilní zařízení)
- monitor nebo jiná obrazovka
- kamera (snímač)
- systém pro sledování a snímání (GPS, kompas, akcelerometr)
- síťová infrastruktura
- marker (označené místo, kde se setkává reálné prostředí s rozšířenými daty – kde se rozšířená data mají objevit)

Software

- aplikace nebo program
- webové rozhraní
- server s uloženým obsahem

Od toho, jaký konkrétní hardware a software je použit, se odvíjí, jakým způsobem bude rozšířená realita přístupná, a jak se bude zobrazovat. Každé digitální zařízení bude rozšířenou realitu zprostředkovávat jiným způsobem. Kipper a Rampolla (2013) ale popisují čtyři základní metody, se kterými se u technologie rozšířené reality setkáváme. Jedná se o

rozpoznání vzoru (pattern), rozpoznání siluety (outline), rozpoznání lokace a rozpoznání specifického povrchu.

2.3.1 Rozpoznání vzoru

Metoda rozpoznání vzoru např. obrázku se nejčastěji pojí s využitím počítače a webkamery jakožto hlavního hardwaru. Kamera nasnímá obrázek a nahradí jeho plochu rozšířeným obrazem. Ten může být statický i dynamický. Jak ve video upoutávce popisuje editor David Grange (2012), časopis Esquire využil tuto technologii a připravil tak svým čtenářům nevšední zážitek. Uživatel si na webových stránkách magazínu stáhl aplikaci do svého mobilního telefonu nebo tabletu. Po naskenování speciální značky touto aplikací magazín ožil. O video animaci byla rozšířena titulní strana a několik dalších částí magazínu. Obsah, který se uživateli zobrazil, se dokonce měnil s denní dobou, ve které uživatel danou videosekvenci spustil.

2.3.2 Rozpoznání siluety

Tato metoda je založena na rozpoznání celého lidského těla nebo jeho části např. rukou, nohou nebo obličeje. Skrze tuto metodu je člověk schopen přímo interagovat s prostředím rozšířené reality. Snímáním končetin může uživatel pohnout s augmentovanými digitálními předměty. Snímání rysů obličeje využívají společnosti prodávající brýle. Například mobilní aplikace společnosti SPEQS nabízí možnost nasnímat svůj obličej skrze kameru chytrého telefonu a zkoušet modely brýlí v soukromí, aniž by člověk musel do obchodu (Speqs 2019).

2.3.3 Rozpoznání lokace

Rozpoznání lokace je založeno na systému GPS. Aplikace AR na základě dat z GPS a snímání reálného prostředí, ve kterém se uživatel nachází, dokáže propojit přidané informace se snímaným obrazem. Reálné prostředí tak obohatí o obrazce, 3D modely, ikony, přidaný text apod. Tyto informace jsou připojeny ke konkrétnímu místu lokalizovanému skrze GPS. Nejčastěji tuto metodu najdeme použitou v aplikacích využívající mobilní zařízení. Jako příklad lze uvést aplikaci Wikitude World Browser, která je dostupná pro chytrá mobilní zařízení. V rámci této aplikace uživatel skrze kameru svého mobilního telefonu/tabletu naskenuje reálné prostředí, aplikace zaznamená jeho lokaci a na zařízení zobrazí rozšířené informace o snímaném prostředí (Hauser 2010).

2.3.4 Specifický povrch

Samotný povrch, například deska stolu, podlaha nebo zeď, může být médiem rozšířené reality opatřeným digitálními informacemi. Uživatel svým pohybem či dotykem může s informacemi interagovat či s nimi manipulovat. Ke tvorbě rozšířeného povrchu a práci s daty se využívají

kamery a projektory. Jako příklad je možno uvést projekt LightSpace společnosti Microsoft (Wilson a Benko 2010). V rámci tohoto projektu byla vytvořena místnost opatřena stolem, stěnou, projektory, které promítaly digitální data a kamerami, které snímaly pohyb uživatele. Uživatel tak mohl manipulovat s fotografiemi zobrazujícími se na desce stolu pouhým dotekem holých rukou. Mohl skrze dotyk obou rukou přesunout fotografii z desky stolu na povrch zdi, bylo možné i objekt přesunout přímo do dlaně a přenést ho ze stolu na zeď. Tento projekt zkoumal zcela nové možnosti interakce mezi uživatelem a digitálními daty.

2.4 Příklady využití rozšířené reality v zahraničních institucích

Z mé rešerše praktického využití rozšířené reality vyplývá, že je tato technologie zaváděna především v oborech jako například lékařství, turismus, zábavní průmysl nebo marketing. V prostředí informačních institucí a knihoven není zatím rozšířená realita často implementována. Několik projektů je dohledatelných, nicméně informace o nich jsou strohé, často pouze ve formě krátkého článku či blogového postu. Z tohoto důvodu jsem v následující kapitole vycházela především z online zdrojů. Zaměřila jsem se na to, jakými způsoby informační instituce rozšířenou realitu využily, a jaký přínos rozšířená realita může mít pro instituce podobného typu.

2.4.1 Brigham Young University (BYU), USA – seznámení studentů s knihovnou

Výchozí stav

Každá knihovna řeší, jakým způsobem přilákat nové uživatele, jak je nejlépe seznámit s interiérem knihovny, jak usnadnit orientaci v interiéru, a jak uživatelům představit poskytované služby tak, aby mohli knihovnu co nejefektivněji využívat. Jak popisuje Lena Fry Balci (2017), na Brigham Young University k prvnímu seznámení studentů s knihovnou slouží povinný předmět knihovní instrukce/informační gramotnost (library instruction/information literacy). V rámci tohoto předmětu musí studenti (většinou prvních ročníků) absolvovat kurz akademického psaní, který je zajišťován knihovnou a zároveň projít povinnou exkurzí v knihovně. Tím je zajištěno, že každý nový student bude seznámen s chodem knihovny, jejími zdroji a poskytovanými službami. V minulosti byla exkurze nahrazována audionahrávkou (od walkmanu, discmanu až po ipod), po jejímž poslechnutí studenti museli vyplnit test. Tento způsob byl později nahrazen skutečnou exkurzí vedenou knihovníky, zaměstnanci knihovny nebo učiteli. Studenti se tak fyzicky dostali do prostředí knihovny, seznámili se se způsoby vyhledávání i např. s tvorbou klíčových slov. Tento přístup byl úspěšný, nicméně neudržitelný. Knihovna s omezeným počtem zaměstnanců nebyla schopna pokrýt množství studentů, kteří každý semestr měli exkurzi absolvovat (cca 2500

studentů/semestr). Bylo potřeba najít jiné řešení, které by knihovnu a její zaměstnance tolik nezatěžovalo.

Hlavními cíli brighamské knihovny bylo:

- Seznámit nově příchozí studenty s prostředím knihovny
- Představit zdroje, které jsou v knihovně dostupné
- Představit služby, které knihovna nabízí
- Usnadnit přístup a využití zdrojů i služeb knihovny
- Zajistit, aby se uživatelé po seznámení s knihovnou do ní i nadále vraceli a služby aktivně využívali

Popis projektu

Jako nejvhodnější platforma, která by dokázala zajistit výše zmíněné požadavky, byla zvolena platforma ARIS - Augmented Reality Interactive Storytelling Engine (Field Day 2019). ARIS umožňuje tvorbu a provoz vlastních her, tvorbu rozšířených prohlídek, tvorbu interaktivních prvků a virtuálních charakterů. ARIS využívá technologii GPS a QR kódů. Díky tomu nabízí ARIS uživatelům interaktivní zážitek – realitu rozšířenou o multimediální prvky. Protože se ARIS zaměřuje na tvorbu her, dají se herní prvky dobře zakomponovat i do interaktivních prohlídek a tvorby rozšířených příběhů. ARIS je variabilní pro tvorbu různých prohlídek a příběhů, každá knihovna či instituce si může aplikaci přizpůsobit svým potřebám a požadavkům.

AR aplikace na bázi ARIS uživatele přímo vtáhne do interaktivního zážitku. Uživatel musí splnit určité úkoly, zodpovědět připravené otázky, najít objekty, obrázky nebo videa. Tyto předměty poté uživatelé mohou vyměňovat mezi sebou nebo je použít ke splnění některého z úkolů. Studenti tak mohou lépe interagovat s prostředím knihovny, sbírat body a získávat odměny. Z návštěvy knihovny se využíváním této aplikace stává jakási hra, která má za úkol udělat z knihovny pro uživatele více atraktivní prostor a zajistit, aby ji navštěvovali opakovaně.

Obrázek 1: Ukázka aplikace ARIS použité v brighamské knihovně (č. 1)



Zdroj: Balci, L. F., 2017. Using Augmented Reality to engage students in the library. *Information Today*.

Dostupné z: <https://www.infotoday.eu/Articles/Editorial/Featured-Articles/Using-Augmented-Reality-to-engage-students-in-the-library-121763.aspx> [cit. 2019-07-18].

AR aplikace na bázi ARIS obsahuje GPS, díky čemuž uživatelům umožňuje lokalizovat místa, předměty a další uživatele využívající aplikaci. Například lze na mapě zaměřit určité místo v knihovně a zobrazit si rozšířené informace v podobě popisu tohoto místa nebo videa na Youtube. Další funkcí aplikace je skenování QR kódů pro překlopení obrázků či objektů z reálného prostředí do online prostředí hry (aplikace). Takto například lze naskenovat 2D obrázek mapy knihovny a uživatel skrze aplikaci získá 3D obraz knihovny. Aby studenti měli zájem aplikaci využívat, získávají body za jednotlivé interakce v knihovně a mohou tak soutěžit s dalšími uživateli o to, kdo bude mít nejvyšší skóre.

Obrázek 2: Ukázka aplikace ARIS použité v brighamské knihovně (č. 2)



Zdroj: Balci, L. F., 2017. Using Augmented Reality to engage students in the library. *Information Today*. Dostupné z: <https://www.infotoday.eu/Articles/Editorial/Featured-Articles/Using-Augmented-Reality-to-engage-students-in-the-library-121763.aspx> [cit. 2019-07-18].

Hlavní nevýhodou platformy ARIS je především pomalý vývoj, jelikož se jedná o open source software. V době zavedení této aplikace v brighamské knihovně (září 2017) byla aplikace dostupná pouze pro iOS. Tvorba verze pro Android byla teprve v procesu. Z tohoto důvodu v knihovně byly umístěny iPady k zapůjčení, které měly AR aplikaci již nainstalovanou. Motivace studentů sbírat body a soutěžit byla ale snížena tím, že pokud sami nevlastnili přístroj na bázi iOS, museli si nejprve zapůjčit iPad a teprve poté hrát (využívat aplikaci). Dalším nedostatkem byla nepřesnost lokalizace GPS. Navigace skrze GPS je vhodná především pro venkovní otevřené prostory. Její využití uvnitř interiéru je limitované. K odstranění tohoto problému byl v knihovně použit systém Bluetooth majáků – obrázků, které po naskenování aplikací lokalizovaly umístění uživatele v prostoru. Zvýšení kvality GPS lokalizace by ale rozhodně přispělo ke větší uživatelské přívětivosti aplikace.

Shrnutí

Gamifikace původně neherních procesů se v současné době stává stále populárnějším nástrojem, jak zaujmout pozornost uživatelů/klientů. Aplikace ARIS použitá na Brigham Young University by mohla být využita v jakékoliv další knihovně či jiné instituci, která by měla za cíl nabídnout svým uživatelům nevšední zážitek a tím i zvýšit jejich počet. Využití

podobné aplikace by bylo vhodné v knihovnách, muzeích či galeriích. Bohužel data, která by popisovala, jak velkou úspěšnost tento projekt měl, nejsou zatím dostupná.

2.4.2 Městský archiv – Filadelfie

Výchozí stav

Městský archiv města Filadelfie zvolil AR aplikaci k poskytnutí historických fotografií města ze svých sbírek uživatelům skrze jejich chytré telefony a tablety. Tento archiv své historické fotografie (a fotografie poskytnuté partnerskými organizacemi) zpřístupňuje veřejnosti na webové stránce Phillyhistory.org. Zde jsou fotografie dohledatelné podle adresy skrze GIS - geolokační informační systém. Na tvorbě této webové platformy se podílela společnost Azavea, která se zabývá analýzou geolokačních dat a jejich praktickým využitím (Azavea 2019).

Popis projektu

Ještě před vznikem AR aplikace měli uživatelé možnost online porovnat fotografie ze sbírek archivu se současnou podobou města skrze integrované systémy Google Street View a Google Earth.

V roce 2010 byl The Philadelphia Department of Records udělen grant NEH (National Endowment for the Humanities 2019) Digital Humanities Start-Up grant, na základě kterého se začala knihovna spolu se společností Azavea připravovat prototyp AR aplikace (Philadelphia Department of Records 2010). Tato aplikace je schopná uživatelům zobrazit historické fotografie ze sbírek Městského archivu Filadelfie naskenováním současného reálného prostředí. Tedy ve chvíli, kdy uživatel zaměří svým chytrým telefonem s nainstalovanou AR aplikací např. ulici, aplikace se propojí s úložištěm fotografií a na základě geolokačních dat uživateli zobrazí podobu této ulice napříč historií.

AR aplikace nabízí rozšíření fotografií v podobě doplňujících informací o konkrétní lokaci. Jakmile si uživatel aplikaci nainstaluje do svého chytrého zařízení, nemusí se už vůbec vracet na webové stránky archivu a vyhledávat zde požadované fotografie. AR aplikace na základě geolokačních dat rozpozná, kde se uživatel nachází a po naskenování prostředí uživateli obraz překryje historickou fotografií daného místa spolu s rozšířenými informacemi. Ukázka fungování aplikace je dostupná na:

<https://www.phillyhistory.org/PhotoArchive/Detail.aspx?assetId=8006>

Cílem projektu je zprostředkování sbírek Filadelfského městského archivu a jejich sdílení se studenty, historiky, architekty, turisty a dalšími uživateli zajímavým a moderním způsobem. Aplikace má být zdarma dostupná pro platformy iOS i Android (Boyer a Thompson 2011).

Shrnutí

Tento projekt může být inspirací všem dalším archivům, muzeím nebo knihovnám, které mají ve svém fondu historické plány, nákresy či fotografie. Takováto aplikace může najít nové uplatnění pro dokumenty, které by jinak pouze ležely ve skladu. Nejen, že si uživatelé budou moci prohlédnout materiály, ke kterým by jinak neměli přístup nebo o nich ani nevěděli, zároveň také dostanou množství informací o těchto dokumentech a například kontextu jejich vzniku skrze rozšířená digitální data. Aplikace může mít význam i pro historiky či architekty, pro které může být pomůckou při výzkumu.

2.4.3 Emporia State University

Výchozí stav

Na základě inspirace výše zmíněným projektem se Oddělení sbírek a archivů a Oddělení technických služeb na Emporia State University (ESU) rozhodly pro podobnou inovaci. Jejich záměrem bylo přiblížit uživatelům vzácné rukopisy a archivní materiály, které prostřednictvím technologie rozšířené reality chtěli „přivést k životu“. Archiváři, knihovníci speciálních sbírek a další informační pracovníci často řeší, jak vyvážit ochranu a uchování vzácných materiálů a zároveň jejich zpřístupnění uživatelům. Skrze AR aplikaci Oddělení sbírek a archivů ESU nabízí uživatelům interaktivní zážitek jako nadstavbu k běžnému pozorování archivních předmětů. „*Historické artefakty tak mohou vyprávět svůj příběh, aniž by pozorovatelé museli číst dlouhé popisky. Mohou se vymanit z vitríny v podobě zvuků, hudby, videí a obrazů*“ (Todd-Diaz a Givens, Jr. 2013).

Popis projektu

Ke tvorbě AR aplikace, která by tyto funkce splňovala, byla vybrána platforma Aurasma, která je v současné době přejmenovaná na HP Reveal (2019). Aurasma nabízí vzdělávacím institucím i komerčním firmám tvořit a využívat své vlastní AR aplikace. AR aplikace na bázi Aurasma funguje tak, že se nejprve vytvoří knihovna fotografií reálného prostředí/objektů, které fungují jako spouštěče. Do druhé knihovny se uloží rozšířené informace – obrázky, videa, texty, animace, 3D modely, které se zobrazí, pokud kamera zaznamená namíření na spouštěcí prostředí/objekt. Pojmem Auras (aury) jsou označovány akce rozšířené reality, které vzniknou spojením spouštěče (reálného prostředí či objektu) a rozšířených informací (přidaných médií).

Iniciátorům projektu šlo především o to, aby uživatelům zpřístupňované artefakty v rámci expozic mohli prezentovat atraktivním způsobem, a aby uživatelé získali informace o předmětech jinou formou, než čtením dlouhých popisků. Pro otestování AR aplikace byla připravena malá výstava, kde byl každý z exponátů opatřen rozšířenými informacemi v podobě multimediálních videí. Pro expozici byly vybrány různorodé předměty jako například malba, hudební partitura nebo Zakládací deska univerzity. Tato malá výstava byla koncipována jako tradiční expozice, kdy byly některé předměty připevněny na zeď a některé vystaveny ve vitrině. Všechny předměty byly opatřeny štítkem s popisem, takže výstava byla plnohodnotná i bez elektronických zařízení. Poté byly všechny exponáty z výstavy nafoceny, přidala se hudba a byla zhotovena krátká videa zachycující každý předmět. Video se nahrála do aplikace Aurasma, kde se propojila s fotografiemi fungujícími jako spouštěče AR rozšíření. Každý z vystavených předmětů tak skrze rozšířené informace (hudba, video, doplňující popis atd.) AR aplikací vytvořil svou vlastní „expozici v expozici“.

Pro otestování byla vybrána skupina studentů, kteří nejprve absolvovali exkurzi bez použití technologií. Po zhlédnutí expozice studenti vyplnili dotazník, kde hodnotili svůj zážitek. V druhém kroku měli za úkol prohlédnout si výstavu za použití iPadů a chytrých telefonů s nainstalovanou aplikací Aurasma. V dalším dotazníku se zjišťovalo, jak se zkušenost uživatelů z výstavy liší od té první, a jaký je rozdíl v množství získaných informacích.

Z prvního dotazníku vyplynulo, že na první verzi výstavy bez použití technologií studenti strávili v průměru 4,5 minuty, štítky přečetli všichni, ale 30 % jich uvedlo, že jsou příliš dlouhé a na stupnici 1-10 zhodnotili zapojení pozorovatele do výstavy číslem 5,9. Druhý dotazník ukázal, že absolvování exkurze se zapojením AR aplikace zabralo studentům průměrně 7,8 minut. Jedná se o 58% nárůst času, který studenti výstavě věnovali. Vtáhnutí pozorovatele do výstavy bylo na škále 1-10 ohodnoceno číslem 7,4. 90 % studentů zodpovědělo, že preferují interaktivní zážitek skrze AR aplikaci před tradiční formou výstavy (Todd-Diaz & Givens, Jr. 2013).

Shrnutí

Podle výše zmíněných výsledků průzkumu je zřejmé, že rozšířená realita je pro uživatele atraktivní a zintenzivňuje zážitek z výstavy. Knihovny by tuto formu rozšířené reality mohly využít například k doporučování vybraných titulů nebo předávání informací o jednotlivých sbírkách. Aplikace Aurasma (a jí podobné AR aplikace) nabízí zajímavou a poměrně levnou

možnost, jak změnit způsob předávání a přijímání informací, nejen v prostředí knihoven, archivů a muzeí, ale i v samotném procesu vzdělávání.

2.4.4 The Library AR Project – Mandalská knihovna a knihovna Univerzity Oslo

Výchozí stav

Knihovna Mandal je moderní veřejná knihovna, která leží ve městě Mandal v jižní části Norska (Mandal bibliotek 2019). Knihovna Mandal se ve spolupráci s Vědeckou knihovnou univerzity v Oslu zaměřila na praktické využití technologie rozšířené reality (AR) v prostředí knihovny. Začal tak vznikat projekt s názvem „The Library AR Project“. Celý projekt popsal knihovník Mandalské knihovny Leon Bang-Hetlevik (2018a) na webových stránkách vzniklých přímo pro prezentaci projektu.

Tvůrci tohoto projektu vidí rozšířenou realitu jako „*osvobození digitálních informací z obrazovky a jejich rozšíření do reálného světa.*“ I přesto, že je technologie rozšířené reality teprve ve svých počátcích, předpokládají tvůrci projektu její velký rozvoj v blízké budoucnosti. Cílem projektu bylo zjistit, jakými způsoby mohou knihovny prostřednictvím rozšířené reality zlepšit své služby poskytované uživatelům. V rámci projektu se tvůrci zaměřili na tři oblasti, ve kterých by rozšířená realita mohla být zapojena. Jedná se o orientaci uvnitř knihovny, vyhledání knihy v rámci fondu a poskytnutí doplňujících informací o dokumentu.

Popis projektu

V rámci projektu AR-project informační pracovníci Mandalské knihovny zjišťovali a hodnotili, které z běžně dostupných platforem jsou vhodné pro použití v knihovním prostředí. Po výběru vhodné platformy následovala tvorba samotného prototypu aplikace.

Tvůrci se zaměřili na dvě hlavní funkce, které má aplikace splňovat. První funkcí je navigace uvnitř knihovny spolu s vyhledáváním konkrétních knih ve volném výběru. Druhou požadovanou funkcí je zpřístupnění doplňujících informací k titulu (Bang-Hetlevik 2018a).

Předpokládá se, že v budoucnu bude AR zprostředkovávána skrze speciální brýle nebo přístroje s displeji, které se umístí na hlavu (v podobě helmy nebo jiného nasazovacího zařízení). V současné době je ale nejdostupnějším médiem chytrý mobilní telefon, který byl také v rámci tohoto projektu použit.

Prvním krokem projektu byla evaluace jednotlivých AR platforem zaměřujících se na technologii AR, které jsou běžně dostupné. Z volně dostupných platforem bylo vybráno šest, které mají odpovídající předpoklady pro použití v knihovním prostředí.

Následně se testovaly tyto platformy:

1. AR.js
2. WebXR
3. 6d.ai
4. ARCore
5. Vuuforia
6. Wikitude

Tyto platformy byly hodnoceny na základě čtyř kritérií: flexibilita, dostupnost, jednoduchost implementace a cena. V rámci těchto kritérií byla jako nejvhodnější zvolena platforma Wikitude (Bang-Hetlevik 2018b).

Společnost Wikitude je poskytovatelem technologie rozšířené reality pro chytré telefony, tablety, digitální brýle i počítače. Hlavním produktem firmy je Wikitude SDK - Augmented Reality Software Development Kit. Skrze tuto platformu je uživatel schopen vytvořit vlastní aplikace rozšířené reality. Wikitude umožňuje tvorbu aplikací rozšířené reality skrze JavaScript, Unity, Cordova, Xamarin, Native API. Po vytvoření kódu je instalace skrze Wikitude SDK možná pro Android, iOS, Windows i pro technologii smart glasses. Skrze Wikitude bylo nezávislými uživateli již vytvořeno přes 25000 aplikací rozšířené reality.

Wikitude SDK nabízí celou řadu funkcí, které tvůrce vlastní aplikace AR může využít.

- Rozpoznání reálných objektů a prostředí
- Okamžité sledování (rozpoznání objektů, rozšiřování povrchů bez nutnosti přidaného označení)
- Rozpoznání obrázků a rozšíření o interaktivní prvky
- Rozšíření několika obrázků najednou
- Rozpoznání geografické lokace
- Rozšířené sledování (AR prvky pokračují nad rámec sledovaného objektu/prostředí/cíle)
- Cloud úložiště rozpoznatelných obrázků a objektů (především pro rozsáhlé AR projekty)

- 3D rozšíření – optimalizace a vykreslení 3D objektů v rozšířeném obrazu

Po zvolení Wikitude jako výchozí platformy pro realizaci celého projektu započalo samotné designování prototypu aplikace. Tento prototyp vycházel z možností a omezení, která s sebou přináší platforma Wikitude. Výchozím záměrem vytvoření AR aplikace byla snaha usnadnit uživatelům orientaci v knihovně, přístup ke zdrojům a rozšíření informací, které uživatel o vybraném zdroji může získat.

V dnešní době pro navigaci a orientaci uživatele velmi dobře funguje systém GPS. Skrze GPS je možné určit polohu uživatele, nasměrovat ho z bodu A do bodu B a touto trasou ho provést. Tato navigace je ale nevhodná pro kvalitní využití uvnitř budov. Pro kvalitní orientaci v interiéru knihovny je GPS systém nepoužitelný. Zde se nachází prostor využití rozšířené reality. Prostřednictvím Wikitude se nabízelo hned několik možností, jak usnadnit navigaci v prostoru knihovny s využitím rozšířené reality.

Wikitude nabízí tyto prvky AR:

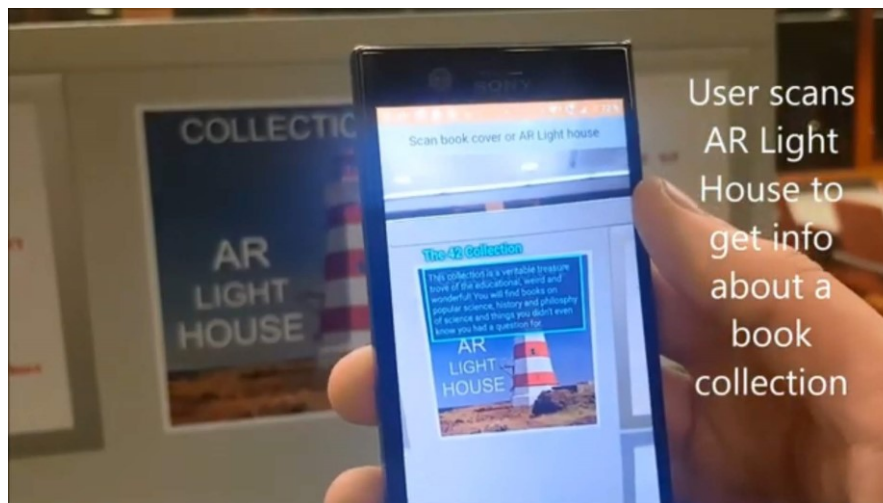
- Rozpoznání prostředí (především venkovní prostranství)
- Rozpoznání obrázků (rozpoznání specifických obrázků, nápisů, bannerů, log, grafik apod. v reálném prostředí)
- Rozpoznání fyzických objektů v reálném prostředí

V rámci přípravy prototypu AR aplikace provedli tvůrci projektu testování všech tří výše zmíněných funkcí. Z testu rozpoznání prostředí vyplynulo, že tato funkce v prostorách Mandalské knihovny není příliš dobře využitelná. Funkce rozpoznání prostředí je určena pro otevřené venkovní prostory, které se nemění, zatímco prostory knihovny jsou malé, pohybují se zde uživatelé a z každého úhlu bude snímaná místnost vypadat výrazně jinak (na rozdíl od venkovního prostranství, kde změny polohy uživatele např. o několik metrů nezmění snímáný obraz tak výrazně).

Funkci rozpoznání prostředí bylo tedy nutné suplovat jiným způsobem. K rozpoznání toho, kde přesně se uživatel v knihovně nachází, použili tvůrci aplikace funkci rozpoznání obrázků. Byl zvolen obrázek majáku. Nasnímáním tohoto obrázku AR aplikace rozpozná, v které části knihovny se uživatel nachází a poskytne mu odpovídající rozšířené informace. Použití rozpoznání obrázků je pro potřeby prototypu AR aplikace dostačující. Dle autorů by bylo zapotřebí lepší technologie pro lokalizaci a navigaci uvnitř knihovny, tak aby aplikace

rozpoznala, kde se uživatel nachází bez nutnosti skenovat obrázky. Taková technologie v době tvorby aplikace (říjen 2018) nebyla zatím dostupná.

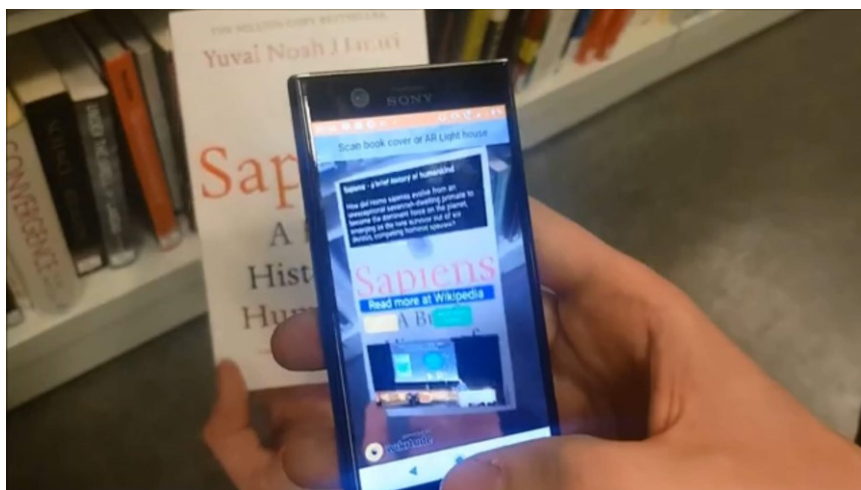
Obrázek 3 Ukázka prototypu AR aplikace v Mandalské knihovně (č. 1)



Zdroj: screenshot z videa UiO Realfagsbiblioteket, 2019. *Augmented Reality with Wayfinding and metadata in the Library* YouTube video [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=jSfdG_45iqA

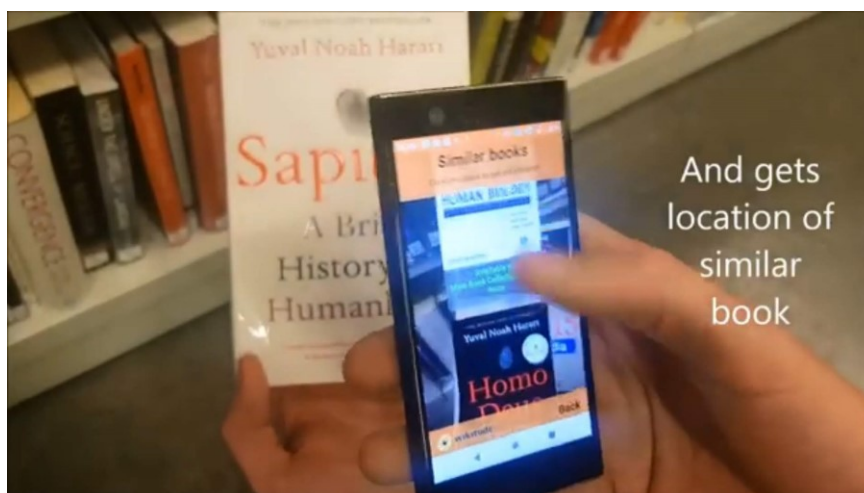
Informace rozšiřující konkrétní knihu, kterou uživatel díky AR navigačnímu systému najde, byly rozděleny do tří kategorií: externí zdroje, podobné knihy a další díla autora. Externí zdroje mohou zahrnovat doplňující informace o knize a autorovi, odkaz na text na wikipedii, odkazy na internetové články, videa, hry, aplikace, podcasty, a mnoho dalších možností. V rámci prototypu této aplikace se tvůrci omezili na poskytnutí rozšířených informací v podobě popisu knihy, odkazu na wikipedii a videa. Uživatel získá seznam knih se stejným či podobným tématem, které má knihovna ve svém fondu spolu s informací, kde tyto tituly v knihovně najít. Zároveň aplikace uživatele navede i k dalším dílům autora, které má knihovna ve svém fondu a také k jejich umístění v rámci fondu.

Obrázek 4: Ukázka prototypu AR aplikace v Mandalské knihovně (č. 2)



Zdroj: screenshot z videa UiO Realfagsbiblioteket, 2019. *Augmented Reality with Wayfinding and metadata in the Library* YouTube video [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=jSfdG_45iqA

Obrázek 5: Ukázka prototypu AR aplikace v Mandalské knihovně (č. 3)



Zdroj: screenshot z videa UiO Realfagsbiblioteket, 2019. *Augmented Reality with Wayfinding and metadata in the Library* YouTube video [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=jSfdG_45iqA

Prvním krokem k samotné realizaci aplikace byl výběr knih a sekcí, které se v aplikaci objeví. Autoři aplikace nafotili přední strany (obálky) čtyř knih a vybrali tři hlavní sekce, ve kterých se tyto knihy nachází. Každé ze tří sekcí byl přidělen obrázek majáku v jiné barvě, díky kterému aplikace rozpozná lokalizaci dané sekce v knihovně. Po naskenování obrázku majáku mobilním telefonem s nainstalovanou aplikací dostane uživatel informace o kolekci, ke které tento maják náleží. Dále dostane informace, v jakém regálu se hledaná kniha nachází nebo bude přesměrován do jiné kolekce.

Aby uživatel mohl rozšířenou realitu zažít, musí mít nainstalovanou AR aplikaci, která mu umožní rozšířené informace v knihovně získat. Dále chytrým telefonem/tabletem apod. naskenuje obrázek majáku, který identifikuje konkrétní kolekci. Po naskenování obrázku se mu na displeji zobrazí rozšířené informace o příslušné kolekci. Stejným způsobem může uživatel naskenovat obálku zvolené knihy. Na displeji telefonu se zobrazí popis vybrané knihy a dále možnosti: spustit video (pokud je k titulu nějaké dostupné), zobrazit článek na wikipedii (pokud je nějaký dostupný), zobrazit lokace podobných titulů, zobrazit další knihy od tohoto autora. Pokud uživatel zvolí některou z dalších nabízených knih, ať už se stejným tématem nebo od stejného autora, může být přesměrován do jiné kolekce. Nejprve se uživatel musí vrátit k prvnímu obrázku majáku u kolekce, ve které se právě nachází. Naskenováním tohoto obrázku se na displeji zobrazí text navigující uživatele k umístění další kolekce, ve které se nachází kniha, která mu byla prvotně doporučena skrze AR aplikaci. Poté, co dorazí k této kolekci, naskenuje opět další obrázek majáku, získá základní popis kolekce a instrukce, ve které části kolekce nalezne požadovanou knihu. Uživatel je skrze AR aplikaci nasměrován přímo ke konkrétnímu regálu s hledaným titulem (UiO Realfagsbiblioteket 2019).

Jak bylo zmíněno výše, jako výchozí platforma pro tvorbu AR aplikace byla v Mandalské knihovně vybrána platforma Wikitude. Jako nejvhodnější byla vybrána na základě její stability, rychlosti, technologické kvality, dále protože obsahuje Java Script API, snadno se implementuje (dostupné jsou video tutoriály, fóra apod.) a má volnou vzdělávací licenci (Bang-Hetlevik 2018).

Pro tvorbu prototypu aplikace bylo nejprve nutné připravit vizuální materiály. Byly vybrány čtyři knižní tituly, na kterých se použití aplikace demonstrovalo. Tyto obrázky obálek bylo potřeba uložit do aplikace Wikitude Studio, aby na ně aplikace poté mohla reagovat a zobrazovat rozšířené informace. Tvůrci aplikace nejprve zkoušeli do Wikitude Studia nahrát obrázky obálek, které poskytuje dodavatel této konkrétní knihovny (ExLibris/ProQuest). Obálky se ale od reálných exemplářů, které se nacházely v knihovně, lišily, a jejich rozlišení nebylo optimální. Aplikace je nebyla schopna rozpoznat. Stejně tak nepomohlo stáhnout obrázky v lepším rozlišení z internetu, na ně aplikace také nereagovala. Bylo tedy nutné nafotit jednotlivé obálky ručně. Byly takto nafoceny čtyři varianty fotografií jednoho titulu v různých světelných podmínkách. Tím se zvýšila pravděpodobnost rozpoznání titulu AR aplikací. Pro potřeby prototypu aplikace pouze u čtyř titulů bylo toto proveditelné. Manuální nafocení celého fondu knihovny v případě implementace aplikace do ostrého provozu by ale

bylo nereálné. Tvůrci aplikace se tak omezili pouze na otestování čtyř knižních titulů, nebylo možné otestovat prototyp aplikace například na celé knižní sbírce.

Pro účely lokalizace uživatele v knihovně byl zvolen obrázek majáku a byl upraven do tří barevných provedení, která označovala konkrétní knižní kolekce. Po uložení obrázků tvůrci aplikace zjistili, že platforma Wikitude snímá obrázky ve stupních šedi. Proto k obrázkům musel být přidán název kolekce, aby od sebe byly jednotlivé fotky majáků odlišitelné. Obrázky musely být vytištěny, vyfotografovány a uloženy do Wikitude Studia. Poté je aplikace dokázala bez problémů rozeznat. Nebylo možné obrázky pouze uložit přímo z počítače, protože je aplikace nebyla schopna přečíst stejně jako uložené obálky knih.

V dalším kroku tvůrci aplikace napsali kód v JavaScriptu skrze platformu Wikitude SDK pro Android. Rozhraní JavaScript API uživateli umožňuje naprogramovat celou aplikaci v jazyce JavaScript. Finální aplikace se poté vloží do mobilního zařízení na bázi Android ve formátu APK (formát souborů pro distribuci aplikací mobilního systému Android).

Při realizaci AR aplikace se vyskytlo několik problémů, které bylo třeba vyřešit jinou cestou, než bylo původně zamýšleno. Běžně dostupné technologie umožňující navigaci uvnitř uzavřených prostorů nejsou zatím na takové úrovni, jakou by tento projekt vyžadoval. Zároveň zajištění kvalitní detekce obálek knih bylo problematické. Každá z použitých knih musela být nafocena v několika různých světelných podmínkách, aby byla aplikací rozpoznatelná. Tento postup by byl v případě zavedení aplikace pro celou knihovnu časově náročný. Nicméně se podařilo zhotovit funkční prototyp AR aplikace, který je na menším vzorku knih použitelný. Vznik tohoto prototypu je ukázkou možností využitelnosti rozšířené reality v prostředí knihovny. Tvůrci aplikace předpokládají, že potřebný rozvoj technologií nastane v horizontu několika let. Poté bude potenciál aplikací rozšířené reality využitelný v mnohem větší míře, než je tomu nyní (Bang-Hetlevik 2018a).

Shrnutí

Tento projekt mě celkově velmi zaujal. I když se autoři setkali s určitými omezeními a shledali, že by implementace takovéto aplikace v celé knihovně byla poměrně dost náročná, jedná se o zajímavý způsob, jak se s technologií rozšířené reality blíže seznámit a otestovat, jaké možnosti v knihovním prostředí nabízí. Jelikož je tento projekt zdokumentován mnohem důkladněji než další, se kterými jsem se během své rešerše tématu seznámila, rozhodla jsem se prototyp sama otestovat a navrhnout jeho implementaci v tuzemské knihovně.

2.5 Využití Rozšířené reality v knihovnách

Z příkladů již existujících projektů v knihovnách a informačních institucí po celém světě, které jsou uvedeny v kapitole 2.4, vyplývá několik oblastí, kde je možné v knihovnách aplikace AR využít:

- Wayfinding (v tomto kontextu jako navigace uvnitř budovy)
- Zprostředkování rozšířených informací
- Usnadnění přístupu k fondu knihovny (uživatelům i knihovníkům)
- Zpřístupnění vzácných materiálů, poškozených materiálů
- Propagační a marketingové účely

2.5.1 Wayfinding

Lauren H. Mandel (2011) wayfinding definuje jako metodu, podle které se lidé orientují a navigují v jakémkoliv prostředí. V divočině nebo vystavěném prostoru, vnějším (např. města) i vnitřním (např. uvnitř budovy) prostředí. R. Passini (1981) vidí wayfinding jako proces řešení problému, během kterého člověk operuje v prostoru a vyžaduje prostorové informace. Uživatelé vstupující do prostoru knihovny jsou zatíženi dvojitou potřebou informací. Potřebují snadno a jasně získat informace o prostředí, ve kterém se nachází, aby mohli úspěšně získat informace nebo služby, kvůli kterým do knihovny přišli (kniha, poslechové médium, referenční služba, vytištění materiálů apod.) (Mandel 2011).

Prostor knihovny může být pro uživatele nepřehledný. Zejména pro uživatele, kteří jsou v knihovně poprvé, nebo pro uživatele nějakým způsobem znevýhodněné. Například akademické a univerzitní knihovny čelí náporu zcela nových uživatelů každý rok. Uživatelé v neznámém prostředí bývají nervózní, obzvláště pokud se nejsou schopni zorientovat. Knihovny s tímto problémem bojují pomocí různých systémů vizuálního značení. Od kvality značení se odvíjí, jaký zážitek si návštěvník knihovny odnese. „*Značení je významný vizuální nástroj komunikace a klíčový komponent tvořící zkušenost uživatele knihovny. V praxi může být značení problematické, může tvořit napětí mezi různými uživateli, přispívat k vizuálnímu smogu skrze přehlcení informacemi, toto často vede k přehlížení značení, úzkosti a zmatení uživatelů*“ (Luca a Narayan 2016).

Právě aplikace rozšířené reality mohou být praktickou a zároveň zábavnou formou seznámení uživatelů s prostorem knihovny, pomocníkem při orientaci a nástrojem k samostatné a efektivní navigaci směrem k hledanému místu v knihovně, materiálu nebo službě. Aplikace rozšířené reality, kterou může mít každý uživatel staženou ve svém chytrém telefonu nebo

tabletu (popřípadě vypůjčeném přímo v knihovně) umožní uživateli zorientovat se sám, bez toho aniž by musel procházet celou knihovnu a hledat značení, která ho zavedou tam, kam potřebuje. Zároveň by se tak zmírnilo i množství dotazů spojených s navigací uživatelů na konkrétní místo směřovaných na knihovníky.

2.5.2 Zprostředkování rozšířených informací

Do aplikací rozšířené reality mohou tvůrci zakomponovat jakékoliv informace, které chtějí. Prostřednictvím videí, fotografií nebo odkazů na internetové stránky je možné uživatelům komunikovat například historii budovy, informace o otevírací době, pozvánky na blížící se akce, upozornění na zajímavé tituly ve fondu nebo vysvětlení či nabídnutí odborných služeb, které knihovna nabízí. Mohou zde být vloženy návody na obsluhu počítačů, tiskáren a kopírek, návod jak se připojit k místní Wifi, návod jak vyhledávat v katalogu a mnohé další. Zaměstnanci knihovny tak nemusí spoléhat na to, že se uživatel podívá na webové stránky a informace si sám vyhledá a sníží se i počet dotazů, které na ně uživatelé směřují. AR aplikace veškeré nabízené informace zobrazí přímo při návštěvě knihovny.

2.5.3 Usnadnění přístupu k fondu knihovny (uživatelům i knihovníkům)

Každá knihovna organizuje knihy ze svého fondu podle určitého systému. Fondy mohou být stavěny podle obsahu (věcné/systematické stavění fondu), formálních znaků (např. pořadové číslo, přírůstkové číslo, formát, rok vydání) nebo abecedně. Knihovny k organizaci svých fondů využívají klasifikační systémy. Mezi nejvyužívanější patří Deweyho desetinné třídění (DDC), Mezinárodní desetinné třídění (MDT) a Třídění Kongresové knihovny (LCC) (Macháčková 2006). Pokud uživatel míří pro konkrétní knihu, kterou si například vyhledal v katalogu, musí vědět, že ji má v knihovně hledat dle signatury. Pokud uživatel nerozumí systému signatur, bude knihu hledat marně. Technologie rozšířené reality by byla schopna tento dokument lokalizovat a navést uživatele přímo k místu, kde se dokument nachází.

Stejným způsobem mohou aplikaci AR využívat knihovníci při zajišťování rezervovaných dokumentů, vracení výpůjček nebo obsahové prověrce.

2.5.4 Zpřístupnění vzácných materiálů, poškozených materiálů

Knihovny, archivy, muzea a další informační instituce mají často ve svých sbírkách dokumenty, které jsou cenné, mají historickou hodnotu nebo nejsou ve zcela dobrém stavu. Pokud má uživatel zájem prozkoumat vzácné tisky z fondu některé knihovny, musí si dokument předem objednat, dostavit se do knihovny a dodržovat bezpečnostní pokyny při manipulaci s tímto dokumentem. Pro uživatele, kteří jsou zvyklí mít většinu informací

pohodlně dostupných přes internet, může být tento postup problematický. Především větší knihovny tento problém dostupnosti a zároveň uchování písemného dědictví řeší digitalizací. Aplikace rozšířené reality v tomto případě může sloužit jako prostředník mezi zdigitalizovanými materiály a uživatelem. Zároveň aplikace AR nabízí velký prostor pro poskytování metadat a dalších informací o dokumentu. Nejen, že si uživatel bude moci prohlédnout dané dílo, aniž by hrozilo jeho poškození, získá o něm mnohem více informací skrze přidaná metadata, doprovodná videa, fotografie, odkazy na webové stránky nebo články na internetu apod. Jako příklad lze uvést projekt The SCARLET, který vznikl na univerzitě v Manchesteru. Aplikace rozšířené reality měla v tomto projektu pomoci uživatelům usnadnit přístup ke speciální sbírce knihovny. Podle autorů má aplikace potenciál způsobit revoluci stylu výuky a učení se v této oblasti. Aplikace pomůže uživatelům více se zapojit do práce s primárními zdroji a propojit vzácné materiály a předměty s online zdroji (Association for Learning Technology 2012).

Obrázek 6: Ukázka AR aplikace projektu The SCARLET



Zdroj: Association for Learning Technology, 2012. The SCARLET Project: Marrying Augmented Reality and Special Collections. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://altc.alt.ac.uk/blog/2012/06/the-scarlet-project-marrying-augmented-reality-and-special-collections/#gref>

2.5.5 Propagační a marketingové účely

Samotný fakt, že informační instituce nabízí zážitek rozšířené reality, může být pro uživatele lákadlem místo navštívit. Používáním nových technologií a modernizací svých služeb knihovny dávají najevo, že mají v dnešním světě místo a mají uživatelům co nabídnout.

Do aplikace AR je možné přidat více méně jakékoliv informace, které daná instituce potřebuje. Mohou zde být vloženy pozvánky na blížící se kurzy, workshopy, prohlídky, které

se budou pořádat, podrobnější informace o těchto akcích i přihlašovací formulář. AR aplikace může uživatelům zobrazit fotky či videa z již konaných akcí, komentáře účastníků nebo doporučit další dostupné materiály k danému tématu. Knihovna tak může směrem k uživatelům lépe komunikovat své aktivity.

3 Praktická část

V teoretické části práce jsem vysvětlila, co rozšířená realita je, a na jakých principech funguje. Rozebrala jsem jednotlivé činnosti knihoven, do kterých může být rozšířená realita zapojena, a kde může být pro knihovnu přínosem. V rámci praktické části své práce testuji aplikaci rozšířené reality v prostředí české knihovny a zjišťuji, co samotná implementace AR aplikace obnáší, jak náročný tento proces je, a co všechno vyžaduje. Cílem praktické části mé práce je otestovat možnosti použití rozšířené reality a zjistit, jaký je její potenciál.

Pro testování aplikace jsem zvolila Národní technickou knihovnu, jelikož ji dobře znám jak z pohledu běžného uživatele, tak z pohledu zaměstnance. Tato instituce je pro testování AR aplikace vhodná svým zaměřením, rozlohou i vnitřním uspořádáním.

Nejprve popíšu současnou podobu prostředí Národní technické knihovny a jejích služeb. Vytipuji oblasti, ve kterých by technologie rozšířené reality mohla být využita tak, aby uživatelům a zaměstnancům usnadňovala konkrétní činnosti. Dále dle již existujícího projektu The Library AR Project Mandalské knihovny a knihovny Univerzity Oslo, který je popsán v kapitole 2.4.4 připravím prototyp AR aplikace přímo pro prostředí Národní technické knihovny. Shrnu funkčnost tohoto prototypu a jeho silné a slabé stránky. Na závěr navrhnou oblasti, ve kterých by bylo možné rozšířenou realitu dále s výhodou využívat a co by takové rozšíření projektu obnášelo.

3.1 Výchozí stav

V následující kapitole popisují současnou podobu prostředí a služeb Národní technické knihovny v těch oblastech, ve kterých má podle mého názoru smysl nějakým způsobem rozšířenou realitu využít. V následující kapitole 3.2 Oblasti možného využití AR aplikace tyto možnosti podrobněji popisují.

3.1.1 Orientace v NTK

Národní technická knihovna je největší knihovnou s technickým zaměřením v České republice. Ve svém fondu má přes 1,5 milionu svazků. (Shakhar 2019). Budovu tvoří šest nadzemních podlaží určených pro uživatele a tři podzemní, která jsou veřejnosti nepřístupná. Do budovy vedou čtyři vchody, jeden na každé ze čtyř stran budovy. Těmito hlavními vstupy se uživatel dostane do parteru, kde se nachází galerie, pobočka městské knihovny, univerzitní knihkupectví, kavárna, šatna, přednáškový sál a turnikety pro vstup do samotné knihovny. Již zde by aplikace rozšířené reality novým uživatelům pomohla s prvotní orientací v prostoru, poskytla informace o tom, že pro jednorázový vstup si musí vytisknout lístek, který je

propustí skrze turnikety k recepci, kde se mohou zaregistrovat. Na začátku každého nového školního roku se Dejvický kampus naplní novými studenty, kteří se s prostředím NTK seznamují zcela nově. Aplikace rozšířené reality může pomoci s rychlejší a plynulejší orientací v neznámém prostoru. Zároveň může být prvním a zajímavým setkáním uživatele s podobnou technologií v prostředí knihovny.

Samotná knihovna se nachází ve 2. – 6. patře. Druhé patro tvoří průchozí prostor, ze kterého vedou schody a výtahy do dalších pater, několik míst k sezení, terminály pro vyhledávání v katalogu a centrální informační pult. Ve třetím, čtvrtém, pátém a šestém patře jsou umístěny regály volného výběru, místa ke studiu i odpočinku, přednáškové místnosti, studovna časopisů, týmové i individuální studovny. Soubor regálů volného výběru je v každém patře rozdělen do čtyř částí označených číslem daného patra a písmeny abecedy A, B, C, D. Dokumenty jsou ve volném výběru řazeny podle systému LCC, každý dokument je opatřen unikátní signaturou. Jednotlivé regály jsou označeny popisky s informací o tom, jaké sbírky zde uživatel najde.

Pro lepší orientaci uživatelů Národní technická knihovna na svých webových stránkách umožňuje virtuální prohlídku. Díky této technologii se nový uživatel může s prostory budovy seznámit, ještě před tím, než do ní zavítá. (Národní technická knihovna 2019)

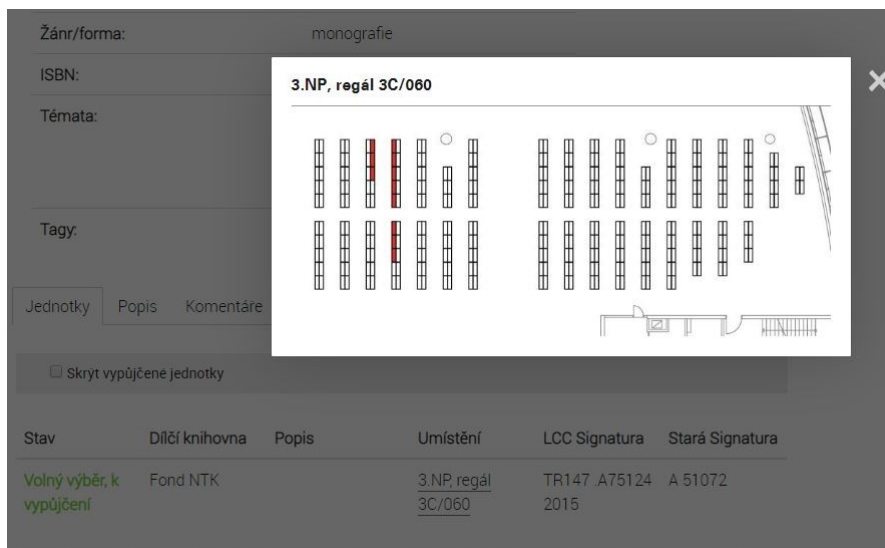
3.1.2 Lokalizace dokumentu

Při hledání dokumentu ve volném výběru mohou nastat dvě základní situace. Buď uživatel přesně ví, o jaký dokument má zájem a jeho úkolem je v knihovně ho najít, nebo uživatel zná pouze téma a přesně neví, pro co si do knihovny jde. Každý z těchto modelových uživatelů bude postupovat odlišným způsobem.

1) Uživatel ví, jaký dokument v knihovně potřebuje získat. Nejprve použije online katalog knihovny, ve kterém vyhledá konkrétní titul, který si chce vypůjčit. U každého titulu, který má knihovna ve svém fondu, je uvedeno jeho umístění v rámci volného výběru. Označení umístění vypadá např. takto: 3.NP, regál 3C/060. 3.NP označuje třetí nadzemní podlaží, 3C příslušnou sekci v rámci volného výběru, 060 konkrétní regál. V regálu již musí uživatel hledat dokument dle jeho signatury, která může vypadat například takto: TR147.A75124 2015. Pomocníkem při hledání konkrétního titulu je možnost zobrazení umístění jednotky v rámci knihovní sekce na webových stránkách knihovny. Po vyhledání dokumentu v katalogu je možné rozkliknout popis umístění, a zobrazit tak schéma umístění dokumentu

viz obrázek níže. Otázkou je, kolik uživatelů o této možnosti ví, využívá ji, a nakolik je schéma umístění při hledání knihy v knihovně opravdu nápomocné.

Obrázek 7: Umístění dokumentu v regálech



Zdroj: Národní technická knihovna, 2019. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://vufind.techlib.cz/Record/000960305>

2) Uživatel zná téma či oblast zájmu, ke které potřebuje získat zdroje, nemá ale určené žádné konkrétní dokumenty. Uživatel po příchodu do knihovny musí vyhledat, kde se sekce shodující se s požadovaným tématem, nachází. Orientovat se je možné podle rozpisu sekcí, který je umístěn v každém patře. Pokud ale uživatel neví, kde přesně se sbírka kterou hledá, nachází, je procházení každého patra problematické. Na každém patře se nachází informační pult, kde je možné požádat o pomoc knihovníka. Pro některé uživatele ale může být osobní kontakt vystoupením z jejich komfortní zóny. Poté, co uživatel nalezne odpovídající sbírku, vybírá knihy v rámci této sbírky. Pokud se ale jinde v knihovně nacházejí zdroje, které sice nejsou zařazeny do této sbírky, ale s tématem souvisí, uživatel nemusí najít způsob, jak se o nich dozvědět.

3.1.3 Technické zázemí

Národní technická knihovna je specifická tím, že své služby neustále modernizuje a do běžného provozu začleňuje technologie, které fungování knihovny značně usnadňují, viz představení níže.

Výpůjčky knih

Pro nové uživatele Národní technické knihovny, kteří jsou zvyklí například na menší městské knihovny, může být překvapením, že se zde knihy nepůjčují u výpůjčního pultu. Tato služba je nahrazena tzv. selfchecky. Selfcheck je samoobslužné zařízení, kde uživatel naskenuje svou identifikační kartu a poté dokumenty, které si chce vypůjčit. Jedno samoobslužné zařízení je umístěno ve 3. patře, další ve 2. patře naproti Centrálnímu informačnímu pultu.

Vracení knih

Podobně jako je zautomatizováno půjčování knih, je zautomatizováno i jejich vracení. Uživatel má dvě možnosti, jak vypůjčené knihy vrátit. První možností je vložení knihy do biblioboxu umístěného ve vchodu NTK3. Tato varianta je především výhodná, pokud uživatel chce pouze rychle vrátit knihu a nechce vcházet přímo do budovy, nebo v případech kdy je knihovna uzavřena, např. ve večerních hodinách, z důvodu údržby apod. Druhou možností je vrátit knihu do vracečky, která je umístěna uvnitř budovy v 1. podlaží. Tato automatická vracečka poskytuje i stručný interaktivní návod, jak při vracení publikací postupovat.

Tisk, kopírování, skenování

Pro registrované uživatele jsou na každém patře k dispozici tiskárny. Ovládací panel nabízí verzi v češtině a angličtině. Ke každému přístroji je přiložen papírový manuál k obsluze. Ještě před tím, než uživatel může tiskárnu použít, musí mít na svém kontě vložen nějaký obnos peněz. Po uskutečnění tisku/kopírování je uživateli strhnuta částka určená množstvím a druhem vytisknutého/okopírovaného materiálu.

Pro všechny tyto služby, půjčování dokumentů, vracení dokumentů, obsluha tiskárny jsou zhotoveny video manuály, které jsou dostupné na platformě Youtube a na webových stránkách NTK.

Další služby

Národní technická knihovna nabízí široké spektrum služeb, které uživatelé mohou využívat. Příklad služeb:

- Studijní prostory různých druhů (velké stoly pro skupinové studium, malé stoly pro individuální studium, relaxační zóny, klidové zóny)
- Využívání knihovních počítačů, připojení na wifi
- Poskytnutí přístupu do noční studovny po otevírací době knihovny, o státních svátcích a prázdninách

- Celosemestrální pronájem individuálních studoven
- Rezervace týmových studoven
- Vzdělávací kurzy a workshopy
- Odborné konzultace
- Rešeršní služby
- Referenční služby
- Vzdálený přístup ke zdrojům

Informace o všech těchto službách, jak je využít, kde a kdy je možné je využít, popř. na jakou konkrétní osobu se obrátit, uživatelé nalezou na webových stránkách knihovny www.techlib.cz.

3.2 Oblasti možného využití AR aplikace

Jako výchozí metodu pro zjištění, ve kterých oblastech by rozšířená realita mohla být v Národní technické knihovně nejvíce přínosná, jsem zvolila metodu pozorování. Vycházela jsem z vlastních zkušeností jakožto uživatele knihovny. Budovu jsem celou prošla a vyzkoušela si využít jednotlivé služby, které knihovna poskytuje. Na základě provedeného pozorování a rozhovorů s uživateli i zaměstnanci v následující kapitole popisují tři oblasti, ve kterých by rozšířená realita mohla být v Národní technické knihovně s výhodou využita. Prostor pro implementaci rozšířené reality vnímám v oblasti orientace v knihovně a zaměření požadovaných dokumentů, v oblasti komunikace informací uživatelům a v oblasti používání knihovní techniky. Na tyto tři okruhy jsem se podrobněji zaměřila.

3.2.1 Orientace v knihovně, lokalizace dokumentů

Národní technická knihovna je už jen pro své čtyři hlavními vstupy vedoucí do vestibulu netradičním prostorem. Pátým možným vstupem je průchod z kavárny Café Prostoru. Po vstupu do vestibulu zde chybí jasné označení toho, jaké prostory se kde nacházejí. Například student zvyklý přicházet pokaždé vstupem NTK 4 nemusí zjistit, že se na opačné straně budovy nachází galerie. Další pokračování směrem do knihovny je poměrně jasné, uprostřed vestibulu se nachází prosklený prostor s registračním pultem a informacemi, kam se uživatel dostane přes turnikety. Po příchodu do samotné knihovny chybí označení toho, jaké sbírky a témata jsou umístěna v jednotlivých patrech. Uživatelé tedy nezbyvá nic jiného, než dotázat se zaměstnance knihovny na centrálním pultu, procházet patro po patře, podívat na webové stránky knihovny nebo prohledávat knihovní katalog. Aplikace rozšířené reality by tento problém mohla obstojně řešit. Uživatel by do ní zadal téma, které ho zajímá a aplikace by ho

v rámci knihovny navedla přímo do části, kde se dokumenty vztahující se k tomuto tématu nachází. Stejně tak by navigace skrze aplikaci AR uživatele navigovala k jednotlivým studijním či odpočinkovým zónám, informačním pultům, týmovým studovnám, individuálním studovnám, studovně časopisů, automatům, toaletám atd.

3.2.2 Informace o službách a akcích, které knihovna pořádá

Národní technická knihovna veškeré informace o svých službách i událostech, které se v knihovně budou konat, zpřístupňuje na svých webových stránkách. Jako problematické vnímám to, že pokud uživatel vyloženě neprohledává webové stránky a nehledá konkrétní informace, těžko se o těchto službách a akcích dozví. Trochu nápomocná je v tomto ohledu propagace na facebookové stránce a instagramovém profilu, ale ne všichni uživatelé knihovny tyto kanály sledují. Zprostředkování informací o službách, které knihovna poskytuje, o tom pro koho jsou určené, jakým způsobem jich lze využít, a proč by to uživatelé měli udělat, mohou být skrze AR aplikaci snadno a rychle komunikovatelné.

3.2.3 Používání techniky

Návody na obsluhu tiskárny, informace o připojení na internet, použití knihovních počítačů nebo otevření uzamčených studoven jsou dostupné na webových stránkách knihovny. Zde ale může být náročnější požadované informace mezi všemi ostatními rychle najít ve chvíli, kdy je uživatel potřebuje okamžitě. Aplikace AR interaguje s reálným prostředím a tak uživateli poskytne přesně taková data, která v danou chvíli požaduje.

3.3 Příprava prototypu AR aplikace pro prostředí Národní technické knihovny

Otestování použití technologie rozšířené reality jsem se rozhodla uskutečnit skrze již existující projekt Mandalské knihovny a knihovny Univerzity Oslo. Autoři prototypu aplikaci poskytli jako open source a kdokoliv si tak prototyp může vyzkoušet připravit pro svou knihovnu. Svůj prototyp AR aplikace jsem přizpůsobovala pro prostředí Národní technické knihovny. Prototyp jsem testovala na chytrém telefonu s operačním systémem Android. Jako výchozí platforma pro tvorbu aplikace rozšířené reality je v tomto případě zvolena platforma Wikitude. V hodnocení konkurenčních platforem se z hlediska dostupnosti, flexibility a ceny jeví jako nejvhodnější. Při přípravě prototypu jsem postupovala podle pokynů autorů původního prototypu z Mandalské knihovny (Bang-Hetlevik 2018).

Příprava prototypu:

1. Prvním krokem je stažení samotné aplikace s názvem „ar-project-app“ ze stránek: <https://github.com/scriptotek/ar-project-app/blob/master/README.md>. Zde jsem stáhla zazipovanou složku do svého počítače, kterou jsem následně odzipovala.
2. Fungování aplikace je umožněno skrze platformu Wikitude. Na webových stránkách www.wikitude.com je nutné provést registraci. Wikitude nabízí několik forem licence, já zvolila testovací licenci, která je neplacená (Wikitude 2019).
3. Pro provoz aplikace je nutné stáhnout si Wikitude Android SDK (Software development kit) a spolu s ním JavaScript API na odkazu: <https://www.wikitude.com/download-wikitude-sdk-for-android/>. Po stažení složky a jejím odzipování je nutné zkopírovat soubor `Library/wikitudesdk.aar` do složky `libs`.
4. Po zajištění licence na Wikitude je potřeba stáhnout SDK klíč a ten vložit do složky `src/main/res/values/wikitude_license_key.xml`.
5. Důležitým krokem je nafocení obálek knih a příprava tzv. majáků, obrázků identifikujících jednotlivé knihovní sbírky.
6. Fotky knih sem musí nahrát do složky vytvořené na Wikitude. Pomocí Wikitude se vygeneruje soubor potřebný k identifikaci knih a majáků (obrázky identifikující konkrétní knihovní sbírku) vložených do aplikace.
7. V souboru `json`, který jsem stáhla v rámci složky s aplikací, je nutné přepsat údaje pro knihy, na kterých budeme aplikaci testovat.
8. Pro úpravu dat je potřeba stáhnout aplikaci Android Studio. Do Android Studia se nainportuje složka „ar-project-app“.
9. Android Studio se skrze USB kabel propojí s mobilním telefonem, skrze který se aplikace bude testovat. Telefon musí být nastaven na vývojářské nastavení (developer mode).

3.4 Aplikace prototypu v NTK

Po přípravě technologické části projektu následovalo přizpůsobení prototypu přímo pro prostředí Národní technické knihovny.

3.4.1 Příprava podkladů

Aby aplikace rozeznala, na kterém místě se uživatel v knihovně nachází, musí uživatel naskenovat obrázek tzv. maják označující konkrétní sbírku. Tyto obrázky byly umístěny k odpovídajícím sbírkám, tak, aby byly pro uživatele snadno viditelné a dostupné. Pro svůj

prototyp jsem jako maják zvolila jednoduchý piktogram mobilního telefonu, který jsem doplnila názvy čtyř sbírek, na kterých jsem prototyp testovala.

Jednalo se o sbírky: Domácí ekonomika, Podnikání, Vojenská věda a Fotografie. Po zaměření obrázku aplikace rozpozná, o jakou sbírku se jedná a zobrazí stručný popis sbírky. Uživatel je tak seznámen s tím, jaké materiály ve sbírce nalezne. Prototyp aplikace má ve své databázi vloženy čtyři tituly, na kterých je aplikace testována.

Dalším krokem bylo pořízení fotografií obálek čtyř knih (každá z jedné ze svolených sbírek). Jedná se o knihy Naučte se fotografovat dobře z kolekce Fotografie, Makroekonomie cvičebnice ze sbírky Domácí ekonomika, Podniková strategie ze sbírky Podnikání a Umění války ze sbírky Vojenská věda.

Zhotovila jsem tři fotografie každé z knih v různých světelných podmínkách. Tím bylo zajištěno, že aplikace bude na snímané obálky knih reagovat i pokud bude v místnosti šero, na obálce se bude odrážet osvětlení nebo na obálku bude dopadat nějaký stín. Aplikace by měla být schopna detekovat obálku i ve zhoršených podmínkách. Fotografie byly pořízeny na mobilní telefon a byly ponechány bez úprav, kromě ořezu. Pokud by fotografie byly nějakým způsobem editované (např. barevnost, světelnost apod.) mohlo by docházet k problémům s rozpoznáním snímané obálky.

Aplikace nasnímá obálku knihy a rozpozná, zda se jedná o knihu z databáze. Poté obálku propojí s rozšířenými informacemi. Zde je zcela na tvůrci aplikace, jaká metadata uživatelům poskytne. Může jít o abstrakt publikace, obsah, úryvek z knihy, životopis autora, recenze či doporučení, zajímavosti apod. Pro potřeby prototypu jsem se rozhodla umístit zde popis titulu. Dalšími prvky, které se po nasnímání obálky knihy zobrazí, jsou: Více na wikipedii, Přehrát video, Podobné tituly, Více od autora. Banner „Více na wikipedii“ uživatele přesměruje přímo na článek o dané knize nebo na článek pojící se s tématem knihy. Stejná akce nastane po kliknutí na banner „Přehrát video“. Banner Podobné tituly uživateli nabídne seznam publikací, které mají podobné zaměření nebo spojitost s tématem snímané knihy, banner „Více od autora“ uživatele přesměruje na další tituly daného autora, které má knihovna ve svém fondu. Pokud si uživatel vybere titul, který se nachází v jiné sbírce než snímaná kniha, je uživatel aplikací přesměrován do tohoto místa v knihovně. Aplikace uživatele nejprve vyzve, aby znova naskenoval obrázek přiřazený této kolekci, z důvodu lokalizace uživatele v prostoru. Poté zobrazí popis cesty, jakou se uživatel dostane ke kolekci s druhou hledanou

knihou. Pro tuto publikaci jsou v AR aplikaci také nahraná metadata, která se uživateli zobrazí po nasnímání obálky.

3.4.2 Aktuální funkce prototypu AR aplikace

- Navigace uvnitř budovy
- Identifikace jednotlivých kolekcí
- Identifikace konkrétního dokumentu
- Zobrazení metadat o dokumentu
- Nabídnutí dalších informací (přesměrování na video na Youtube, článek na Wikipedii)
- Nabídnutí dalších titulů na podobné téma nebo od stejného autora
- Nasměrování uživatele k umístění doporučených titulů

3.4.3 Testování prototypu

Uživatel nejprve musí do svého mobilního zařízení nainstalovat aplikaci Augmented Library Reality. Po příchodu do knihovny najde maják umístěné na regálech označující sbírky, které se v této části knihovny nachází. Uživatel spustí aplikaci a naskenuje konkrétní maják. Aplikace zobrazí informace o sbírce, stručný popis toho, jaké dokumenty se ve sbírce nacházejí.

Obrázek 8: Umístění majáku v Národní technické knihovně



Zdroj: Vlastní fotografie

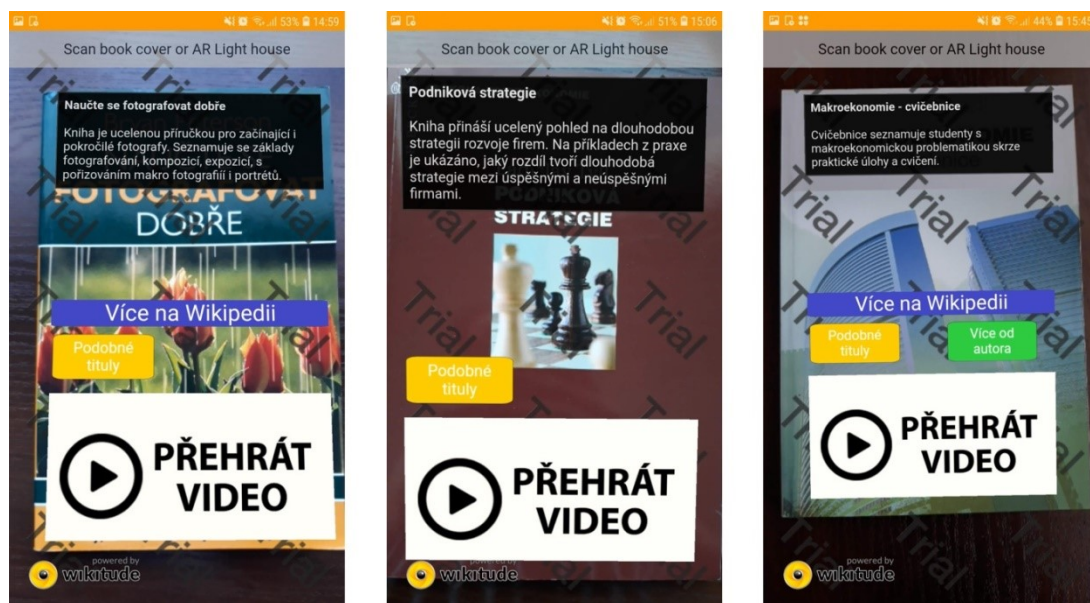
Obrázek 9: Zobrazení rozšířených informací o knihovních sbírkách



Zdroj: Vlastní fotografie

Poté se uživatel vydá k regálu a vybere si knihu. V tomto případě jednu ze čtyř testovaných knih. Po naskenování obálky knihy aplikace zobrazí rozšířené informace. U každé knihy se zobrazí její popis. Další možnosti jsou „Více na wikipedii“, „Přehrát video“, „Podobné tituly“ a „Více od autora“.

Obrázek 10: Rozšířené informace u vybraných titulů



Zdroj: Vlastní fotografie

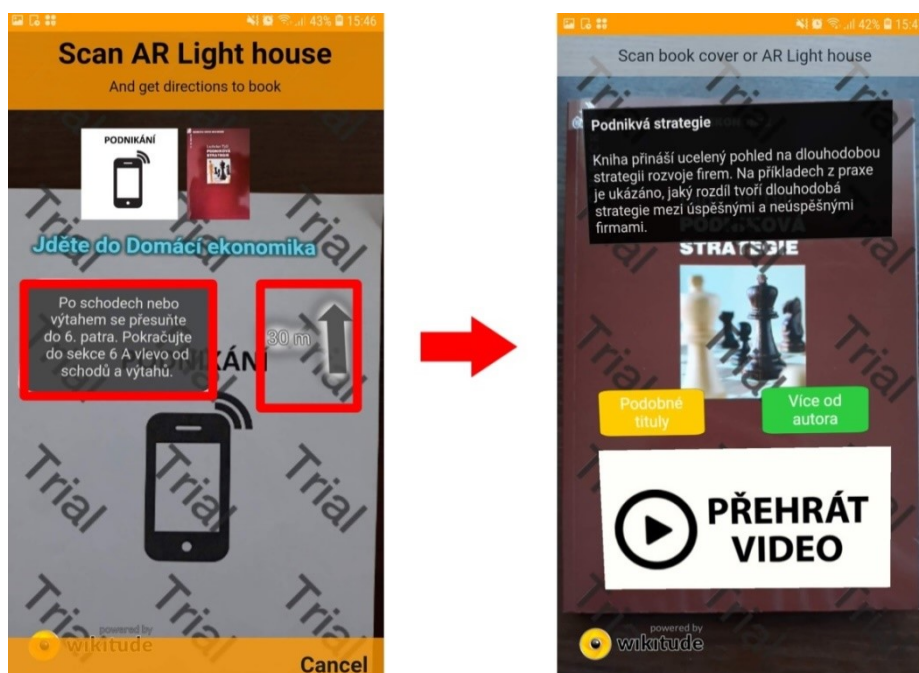
Zvolením možnosti „Více na Wikipedii“ je uživatel přesměrován na článek umístěný na webu Wikipedie. Po kliknutí na banner „Přehrát video“ je uživatel přesměrován na video umístěné na platformě Youtube. Pokud uživatel zvolí možnost „Podobné tituly“ nabídne mu aplikace seznam knih pojících se s tématem snímané knihy. Stejně tak stisknutím možnosti „Více od autora“ zobrazí se uživateli seznam dalších titulů, které autor vydal. Po kliknutí na nabídnutý titul je uživatel vyzván znovu naskenovat target sbírky, ve které se nachází kvůli lokalizaci. Naskenováním targetu aplikace rozpozná, kde se uživatel v knihovně nachází a zobrazí mu instrukce, podle kterých nalezne sbírku, ve které je umístěna vybraná kniha.

Obrázek 11: Použití možnosti „Více od autora“



Zdroj: Vlastní fotografie

Obrázek 12: Navigace k vybranému titulu



Zdroj: Vlastní fotografie

3.5 Výhody současného prototypu a potenciál do budoucna

3.5.1 Pozitiva pro instituci zavádějící AR aplikaci

Dostupnost

Zkušební verze aplikace je dostupná ke stažení zdarma pro každého. Každá knihovna si tak může vyzkoušet, jaké by to bylo skutečně rozšířenou realitu ve svých prostorech použít (pro ostrý provoz aplikace si ale knihovna již musí zakoupit licenci, viz nevýhody). Stažení aplikace Augmented Library Reality, kterou musí mít uživatelé ve svém chytrém telefonu nebo tabletu pro zažití rozšířené reality je pro každého uživatel zdarma. Používání aplikace je snadné a poměrně intuitivní.

Flexibilita

Aplikaci lze využít v kterékoliv knihovně nebo informační instituci nezávisle na její poloze, velikosti, zaměření. AR aplikaci tak může využívat malá pobočka městské knihovny stejně jako velká Národní technická knihovna nebo jakákoliv univerzitní knihovna.

Možnost vlastního vývoje

Prototyp AR aplikace v současné době nabízí několik základních funkcí. Pokud má knihovna k dispozici vývojáře, má prakticky neomezené možnosti při úpravě aplikace a přidávání funkcí dle potřeby.

Nová technologie

Rozšířená realita je alespoň v České republice poměrně novým konceptem. Není masově rozšířená, což může být zároveň výhoda i nevýhoda. Netradiční zážitek rozšířené reality může do knihovny přilákat nové uživatele i zajmout ty stávající. Knihovna může na AR aplikaci zaměřit svou propagaci a nabídnout tak svým uživatelům něco zcela nového a neotřelého.

3.5.2 Pozitiva pro uživatele knihovny

- Usnadnění orientace v prostoru knihovny
- Usnadnění přístupu ke zdrojům – nalezení konkrétních zdrojů v rámci knihovních regálů
- Dostupnost dalších informací o publikacích, doporučení příbuzných titulů

3.6 Nevýhody současného prototypu a hrozby do budoucna

3.6.1 Negativa pro knihovnu zavádějící AR aplikaci

Propojení fyzických materiálů knihovny a AR aplikace není zcela automatizované

Zavedení aplikace vyžaduje značné přípravy jako nafocení všech obálek, které mají být prototypem AR aplikace zprostředkované a tvorba majáků pro každou knihovní sbírku. Aplikace nedokáže rozpoznat obrázky obálek, které jsou naimportovány z internetu nebo nějaké již existující databáze. Zde je velký prostor pro zlepšení do budoucna.

Omezené funkce

Prototyp AR aplikace ve své současné podobě nabízí pouze popis kolekce nebo konkrétního titulu, přechod na článek na Wikipedii nebo video na YouTube, přesměrování na další knihy od autora a podobné tituly. Možností pro rozvoj aplikace je mnoho viz kapitola Návrh pro pokračování experimentu.

Nová technologie

To, že se jedná o pro uživatele knihoven novou a neozkoušenou technologii může být výhodou stejně jako nevýhodou. Pokud technologie rozšířené reality nebude knihovnou nebo některými jejími zaměstnanci dobře přijata a dostatečně chápána může docházet k problémům např. s distribucí aplikace uživatelům, asistencí uživatelům při používání aplikace apod. Uživatelé mohou být nervózní z používání neznámé technologie nebo nemusí pochopit, v čem jim může být AR aplikace užitečná. Velmi zde záleží na dostatečné komunikaci mezi knihovnou a jejími uživateli.

Cena

Zkušební verze aplikace je společností Wikitude poskytována zdarma. Pokud by ale knihovna nebo informační instituce měla zájem o reální provoz AR aplikace, musela by si zajistit placenou licenci. Cena licence se odvíjí od množství a nastavení jednotlivých služeb, které knihovna v rámci zakoupeného balíčku od společnosti Wikitude získává.

Provoz aplikace vyžaduje zapojení lidských zdrojů

Tvorba databáze obálek knih, příprava metadat a kontrola správného fungování aplikace vyžaduje zapojení jednoho či více zaměstnanců.

3.7 Shrnutí

Využití této konkrétní aplikace rozšířené reality má své výhody i nevýhody. Na základě mé rešerše tématu, vlastního zprovoznění prototypu a jeho testování se domnívám, že rozšířená realita je rozhodně technologie, o které by knihovny, muzea, archivy, galerie a další podobné instituce měly přemýšlet.

Samotná příprava prototypu nebyla problematická. Jediný zádrhel, se kterým jsem se setkala, bylo rozpoznání snímané obálky aplikací. Bylo nutné pořídit několik fotografií jedné obálky, aby aplikace obálku rozpoznala v různých světelných podmínkách.

Fakt, že je potřeba vyfotografovat obálky a poté je nahrát do platformy Wikitude, aby je aplikace dovedla rozeznat, považuji za největší negativum současného stavu aplikace. Pokud by aplikace měla být v knihovně reálně zavedena, bude nafocení celého fondu velmi časově náročné. Zároveň si ale dovedu představit, že zanedlouho bude tato technologie na vyšším stupni vývoje a aplikace bude schopna snímané obálky propojit s jejich elektronickými verzemi staženými například z databáze distributora.

Otestování prototypu AR aplikace v Národní technické knihovně proběhlo bez komplikací. Aplikace fungovala tak, jak bylo zamýšleno. Z čistě subjektivního hlediska použití prototypu hodnotím jako zajímavou zkušenost, která běžnou návštěvu knihovny dokáže proměnit v nevšední zážitek.

3.8 Požadavky na reálné zavedení aplikace

Pokud by měla aplikace rozšířené reality testovaná na výše popsaném prototypu reálně v knihovně fungovat, musela by být zajištěna příprava podkladů, distribuce aplikace a musely by být určeny klíčové role a pracovníci, kteří je budou zajišťovat.

3.8.1 Příprava podkladů

Každou knihovní sbírku je nutné opatřit odpovídajícím majákem, díky kterému je AR aplikace schopna danou sbírku identifikovat. V rámci Národní technické knihovny se jedná o více než 400 tematických oblastí. Bylo by tedy nutné připravit pro každou sbírku odpovídající maják a ty poté umístit na každý regál.

V současné době aplikace AR není schopna automaticky rozpoznávat obálky knih, které jsou naimportovány např. z databáze distributora nebo z internetu. Aplikace je schopna rozpoznat fotografii konkrétní obálky. Pokud by nebyla nějakým způsobem zdokonalena sama

technologie tak, aby stačilo vytvořit databázi obálek knih z obrázků na internetu, muselo by proběhnout nafocení veškerých titulů, které má knihovna ve svém fondu.

Pro správu obrázků majáků a fotografií obálek by bylo vhodné zřídit databázi, ve které by byly spravovány změny uvnitř fondu, přírůstky nových knih a mazaly se vyřazené knihy. Tituly by se zde mohly opatřit klíčovými slovy/tagy a vzájemnými vztahy (např. stejný autor). Aplikace by poté uživatelům nabízela ke každé vybrané knize další tituly, které by uživatele mohly zajímat.

3.8.2 Distribuce AR aplikace

AR aplikace musí být uživatelům knihovny volně dostupná ke stažení. Ideálně by na webových stránkách knihovny mělo být upozornění a návod ke stažení. Každý uživatel by si tak aplikaci mohl stáhnout přímo do svého chytrého telefonu nebo tabletu. Pro ty uživatele, kteří nemají chytrý telefon nebo si aplikaci z nějakého důvodu nechtějí nebo nemohou stáhnout, by v knihovně mohly být k zapůjčení tablety s již nainstalovanou aplikací.

3.8.3 Role

Provoz takovéto aplikace vyžaduje zapojení minimálně několika základních rolí.

Vlastník projektu

Vlastník projektu je osoba, která je za projekt zodpovědná. Na starost má přípravu projektu, implementaci projektu, fungování projektu, rozvržení úkolů v rámci projektu a posouvání projektu vpřed. Vlastník projektu dohlíží na činnosti, jako jsou například focení obálek, organizace videí a článků vkládaných do aplikace, plánování rozšíření funkcí aplikace apod. Zároveň by také měl určovat jednotlivé úkoly členů týmu, dohlížet na jejich plnění a reagovat na vzniklé problémy.

Správce obsahu

Správce obsahu má na starosti přípravu majáků pro knihovní sbírky a jejich rozmístění v knihovně. Fotí obálky knih. Je zodpovědný za obsah rozšířených informací, které aplikace uživatelům poskytuje. Tvoří popisy sbírek a jednotlivých titulů, připravuje a vkládá do aplikace informace o nabízených službách, kurzech, workshopech. Vkládá další sdělení, která chce instituce skrze AR aplikaci komunikovat. Aktualizuje informace a metadata, kontroluje obsah, který aplikace zobrazuje.

Správce databáze

Správce databáze je zodpovědný za implementaci majáků a fotografií obálek knih do databáze. Spravuje označení jednotlivých souborů a jejich propojení s odpovídajícími rozšířenými informacemi. Spravuje nové přírůstky v databázi a odstraňuje vyřazené tituly.

Vývojář aplikace

Úkolem vývojáře je správa aplikace po technické stránce. Zodpovídá za její dostupnost ke stažení a funkčnost. Vývojář pracuje na rozvoji stávajících funkcí aplikace a zavádí nové funkce aplikace.

Personální zajištění projektu rozšířené reality je zcela na konkrétní instituci. Při dostatku lidských zdrojů je knihovna schopna zajistit chod aplikace ze stávajících zaměstnanců. Dalšími možnostmi je např. zajištění externistů nebo stážistů, kteří by se na projektu podíleli. Tyto čtyři základní role nemusí zajišťovat čtyři různí lidé, jednotlivé zodpovědnosti mohou být sloučeny. Například správce obsahu a správce databáze může být jedna osoba stejně tak jako vlastník projektu může zajišťovat i správu obsahu či databáze. Pro kvalitní fungování projektu je důležité definovat vlastníka každého klíčového procesu, který má zodpovědnost za danou činnost.

3.9 Návrh pro pokračování experimentu

Prototyp AR aplikace testovaný v rámci této práce má několik základních funkcí, na kterých demonstrují, jakým způsobem technologie rozšířené reality funguje, a jak může být v prostředí knihovny využita. Možností pro úpravu prototypu nebo jeho obohacení o další funkce je velké množství. Záleží na provozovateli aplikace, jaké služby chce svým zákazníkům (uživatelům) zprostředkovat. Osobně v technologii rozšířené reality vidím velký potenciál pro využití v informačních institucích různého typu. Následující výčet možností rozšíření testovaného prototypu vyhovuje Národní technické knihovně a dalším knihovnám podobného typu.

Možnosti rozšíření prototypu AR aplikace v knihovně:

1. Rozšíření navigace pouze z prostoru knihovny na celý objekt budovy a přilehlé okolí

Aplikace by snímáním venkovních prostor mohla být schopna nasměrovat uživatele ke knihovně např. od autobusové zastávky. V rámci budovy by aplikace byla schopna poskytnout popis dalších prostorů, jako jsou např. kavárna, knihkupectví, galerie, šatna apod.

2. Nasměrování uživatelů k jednotlivým studijním a relaxačním zónám, zobrazení zaplněnosti zón, ukazatel volných míst

Nasnímáním prostoru by uživateli byly poskytnuty informace o tom, jaká je kapacita studijních prostorů, učeben a odpočinkových zón, jak jsou v danou chvíli zaplněny, a kde přesně se nacházejí volná místa.

3. Rozšíření navigace nejen podle kolekce, ale i podle konkrétní signatury

Pro zaměstnance knihovny by se jednalo o pomoc při rozpoznání, která kniha se v rámci své kolekce nachází na nesprávném místě, která kniha na regálu chybí apod.

4. Možnost zobrazení bibliografie konkrétního dokumentu

5. Zahrnutí elektronických zdrojů do nabídky dokumentů

Knihovny často kromě fyzických zdrojů disponují i elektronickými zdroji. Aplikace může uživatele informovat o dostupnosti dalších zdrojů online a navést ho, jak tyto zdroje může získat.

6. Možnost zobrazení uživatelského hodnocení dokumentů, komentářů a přidání mezi „oblíbené“

Nasnímáním konkrétního dokumentu by si uživatel mohl zobrazit hodnocení publikace od ostatních uživatelů např. v podobě hvězdiček nebo komentářů. Uživatel by také mohl mít možnost vytvořit si v rámci aplikace své seznamy či alba s oblíbenými knihami, či je třídit do alb např. podle tématu.

7. Možnost uložení odkazů na elektronické zdroje, videa a články do mobilního zařízení pro pozdější použití
8. Propagace akcí, kurzů a workshopů pořádaných knihovnou
9. Možnost registrace na akce, kurzy, workshopy
10. Upozornění na služby poskytované knihovnou (rešeršní služby, referenční služby, odborné konzultace)
11. Upozornění na nabízené stáže, odborné praxe a pracovní pozice
12. Manuály na použití technického vybavení knihovny
13. Manuály popisující základní metody vyhledávání zdrojů, metody citování dokumentů

4 Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo zanalyzovat stav využití rozšířené reality v prostředí knihoven a informačních institucí a zpracovat doporučení pro implementaci v konkrétní instituci. V rámci teoretické části jsem na základě prostudované literatury definovala pojem rozšířená realita a uvedla, v čem se rozšířená realita liší od reality virtuální. Popsala jsem, jak rozšířená realita funguje z technického hlediska, a jaké druhy rozšířené reality existují.

V další části jsem popsala několik existujících projektů implementace rozšířené reality v knihovnách a dalších informačních institucích. Na základě poznatků získaných z této rešerše jsem popsala několik základních oblastí, ve kterých může být technologie rozšířené reality v knihovnách využita ke zlepšování knihovních služeb nebo usnadňování činností knihovny. Jedná se o oblasti: orientace v prostoru, usnadnění přístupu ke knihovnímu fondu, zprostředkování přidaných informací, zpřístupnění vzácných materiálů a propagační účely.

Praktická část této práce je zaměřena na testování prototypu aplikace rozšířené reality v Národní technické knihovně. V rámci testovaného prototypu jsem se zaměřila na tři podle mého názoru klíčové okruhy, ve kterých by AR aplikace mohla být v Národní technické knihovně prospěšná. Prototyp aplikace zahrnoval navigaci v rámci knihovny, lokalizaci konkrétního dokumentu a přidané informace o dokumentu. I přestože je vývoj technologie rozšířené reality ještě ve svých počátcích a v prostředí knihoven se nevyužívá příliš často, jedná se o velmi zajímavý prostředek, který má potenciál vylepšit stávající služby knihovny a nabídnout uživatelům nové služby. Jako největší negativum vnímám, kolik času a finančních prostředků by zavedení aplikace rozšířené reality v knihovně spotřebovalo. Domnívám se ale, že v horizontu několika let bude technologie mnohem rozvinutější, než je tomu dnes a tím pádem bude i pro knihovny dostupnější a snáze implementovatelná.

5 Seznam literatury

Wilson, A. a Benko, H., 2010. LightSpace Takes Surface Computing into the New Realm of Spatial Computing. *Microsoft*. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/en-us/research/video/lightspace-takes-surface-computing-into-the-new-realm-of-spatial-computing/>

Association for Learning Technology, 2012. The SCARLET Project: Marrying Augmented Reality and Special Collections. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://altc.alt.ac.uk/blog/2012/06/the-scarlet-project-marrying-augmented-reality-and-special-collections/#gref>

Azavea, 2019. Advanced geospatial technology and research for civic and social impact. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://www.azavea.com/>

Azuma, R.T., 1997. A Survey of Augmented Reality. *Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), str.355-385. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://www.ronaldazuma.com/papers/ARpresence.pdf>

Balci, L.F., 2017. Using Augmented Reality to engage students in the library. *Information Today*. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://www.infotoday.eu/Articles/Editorial/Featured-Articles/Using-Augmented-Reality-to-engage-students-in-the-library-121763.aspx>

Bang-Hetlevik, L., 2018a. AR-project @ Mandal Library and University of Oslo Library. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://scriptotek.github.io/ar-project/>

Bang-Hetlevik, L., 2018b. Experiences with Wikitude. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://scriptotek.github.io/ar-project/blog/2019/01/17/exp-wikitude.html>

Bimber, O. a Raskar, R., 2005. *Spatial augmented reality: merging real and virtual worlds*, Wellesley, Mass.: A K Peters.

Boyer, D. a Thompson, A., 2011. Seeing Philadelphia's Past in Augmented Reality. *GIS Lounge*. [online]. [cit. 2019-07-20]. Dostupné z: <https://www.gislounge.com/augmented-reality/>

Craig, A.B., 2013. *Understanding augmented reality: concepts and applications*, Amsterdam: Morgan Kaufmann.

Esquire (2012) *Esquire's Augmented Reality Issue: A Tour* YouTube video [online]. [cit. 2019-07-20]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=LGwHQwgBzSI>

Field Day, 2019. ARIS: Create location-based games and stories. [online]. [cit. 2019-07-20]. Dostupné z: <https://fielddaylab.org/make/aris/>

Furht, B., 2011. *Handbook of augmented reality*, New York, NY: Springer.

Hauser, A., 2010. Wikitude World Browser. *Wikitude*. [online]. [cit. 2019-07-20]. Dostupné z: <https://www.wikitude.com/wikitude-world-browser-augmented-reality/>

HP Reveal, 2019. A new Extended Reality Platform from HP. [online]. [cit. 2019-07-20]. Dostupné z: <https://www.hpreveal.com/>

Kipper, G. & Rampolla, J., c2013. *Augmented reality: an emerging technologies guide to AR*, Boston, MA: Syngress/Elsevier.

Luca, E. & Narayan, B., 2016. Signage by Design: A Design-Thinking Approach to Library User Experience. *Weave: Journal of Library User Experience*, 1(5). [online]. [cit. 2019-07-20]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/2027/spo.12535642.0001.501>

Macháčková, T., 2006. Možnosti uspořádání fondu v Národní technické knihovně ČR. *Ikaros*, 10(1). [online]. [cit. 2019-07-20]. Dostupné z: <https://ikaros.cz/moznosti-usporadani-fondu-v-narodni-technicke-knihovne-cr>

Mandel, L.H., 2011. Lost in the labyrinth: Wayfinding behavior in a public library-predictable? Maybe not. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 48(1). [online]. [cit. 2019-07-20]. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/meet.2011.14504801276>

Madden, L., 2011. *Professional augmented reality browsers for smartphones: programming for Junaio, Layar, and Wikitude*, Chichester, West Sussex: Wiley Pub.

Mandal bibliotek, 2019. Mandal bibliotek. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://www.mandalbibliotek.no/nb/library-page/mandal-bibliotek?refId=rQGkGP>

Národní technická knihovna, 2019. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://vufind.techlib.cz/Record/000960305>

National Endowment for Humanities, 2019. About the National Endowment for the Humanities. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://www.neh.gov/about>

Passini, R., 1981. Wayfinding: A conceptual framework. *Urban Ecology*, 5(1), pp.17-31. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0304400981900188>

Philadelphia Department of Records, 2010. *City of Philadelphia Department of Records Awarded NEH Digital Humanities Start-Up Grant to Create Augmented Reality Prototype for its PhillyHistory.org Web Application*, [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z:

<https://www.phila.gov/Records/Archives/pdfs/Grants%20Augmented%20Reality.pdf>

Shakhar, D., 2019. O NTK. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z:

<https://www.techlib.cz/cs/82794-o-ntk>

Speqs, 2019. Speqs: Eyewear. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z:

<https://www.speqs.com/try-them-on/>

Steuer, J., 1993. Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. [online]. [cit.2019-07-18] Dostupné z:

<http://steinhardtapps.es.its.nyu.edu/create/courses/2015/reading/steuer.pdf>

Todd-Diaz, A. & Givens, Jr., E., 2013. Breaking Free in the Special Collections and Archives: Shattering Conventions and Display Cases with Augmented Reality. *Brick&click an academic library symposium*. Northwest Missouri State University. [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z:

<https://eric.ed.gov/?q=Breaking+Free+in+the+Special+Collections+and+Archives%3a+Shattering+Conventions+and+Display+Cases+with+Augmented+Reality&id=ED545375>

UiO Realfagsbiblioteket, 2019. *Augmented Reality with Wayfinding and metadata in the Library* YouTube video [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z:

https://www.youtube.com/watch?v=jSfdG_45iqA

6 Seznam obrázků

Obrázek 1: Ukázka aplikace ARIS použité v brighamské knihovně (č. 1)	15
Obrázek 2: Ukázka aplikace ARIS použité v brighamské knihovně (č. 2)	16
Obrázek 3 Ukázka prototypu AR aplikace v Mandalské knihovně (č. 1)	23
Obrázek 4: Ukázka prototypu AR aplikace v Mandalské knihovně (č. 2)	24
Obrázek 5: Ukázka prototypu AR aplikace v Mandalské knihovně (č. 3)	24
Obrázek 6: Ukázka AR aplikace projektu The SCARLET	29
Obrázek 7: Umístění dokumentu v regálech	33
Obrázek 8: Umístění majáku v Národní technické knihovně	39
Obrázek 9: Zobrazení rozšířených informací o knihovních sbírkách.....	40
Obrázek 10: Rozšířené informace u vybraných titulů	41
Obrázek 11: Použití možnosti „Více od autora“	42
Obrázek 12: Navigace k vybranému titulu	42